



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 2 0 日
Date of Application:

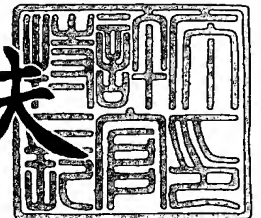
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 4 4 6 0 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 4 4 6 0 6]

出 願 人 オ リ ン パ ス 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 03P03537
【提出日】 平成16年 2月20日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G01B 11/24
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
 【氏名】 福山 宏也
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
 【氏名】 原 光博
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
 【氏名】 河野 芳弘
【特許出願人】
 【識別番号】 000000376
 【氏名又は名称】 オリンパス株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100106909
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 棚井 澄雄
【代理人】
 【識別番号】 100064908
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101465
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青山 正和
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094400
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
 【識別番号】 100086379
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高柴 忠夫
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008707
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0207288

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置するとともに該観察対象の絶対位置が調整可能な試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡を、前記試料台上方の一方向に沿って移動可能にガイドする第 1 のガイドと、前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡間の光軸間隔を一定に保つ接続部材と、前記補助顕微鏡の光軸位置が前記第 1 のガイド上の所定位置に一致した場合に該補助顕微鏡の更なる移動を規制する第 1 の規制部材と、前記プローブ型顕微鏡の光軸位置が前記所定位置に一致した場合に該プローブ型顕微鏡の更なる移動を規制する第 2 の規制部材とを備える

ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 2】

相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置するとともに該観察対象の絶対位置が調整可能な試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記試料台の上方を通るように前記補助顕微鏡及び前記プローブ型顕微鏡を回動可能に保持する第 1 の顕微鏡保持部材と、前記補助顕微鏡の光軸位置が前記試料台上の所定位置と一致した場合に該補助顕微鏡の更なる回動を規制し、前記プローブ型顕微鏡の光軸位置が前記所定位置と一致した場合に該プローブ型顕微鏡の更なる回動を規制する第 3 の規制部材とを備える

ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 3】

相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置するとともに該観察対象の絶対位置が調整可能な試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡間に架設された第 2 のガイドと、前記試料台の所定位置が前記補助顕微鏡の光軸位置に来た場合に該試料台の更なる移動を規制する第 4 の規制部材と、前記試料台の前記所定位置が前記プローブ型顕微鏡の光軸位置に来た場合に該試料台の更なる移動を規制する第 5 の規制部材とを備え、

前記試料台が、前記第 2 のガイドに沿って移動する粗動ステージと、該粗動ステージに対して相対位置が微調整可能でかつ前記観察対象が載置される微動ステージとを有し、前記所定位置が前記粗動ステージに対して設定されている

ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の顕微鏡観察装置において、

前記試料台に、該試料台を鉛直方向に貫く開口部が形成され、

前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡が、前記試料台の下方側から前記開口部を介して前記観察対象を観察可能である

ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 5】

相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置する試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記試料台に、該試料台を鉛直方向に貫く開口部が形成され、

前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡を、互いの光軸が前記開口部を貫いて前記観察対象の位置で交差するように、前記試料台の下方に保持する第 2 の顕微鏡保持部材と、前記試料台と前記補助顕微鏡及び前記プローブ型顕微鏡との間の相対位置を調整する調整手段とを備える

ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の顕微鏡観察装置において、
前記補助顕微鏡の光軸が前記観察対象に当たる位置に向かってレーザー光を照射する第 1 のレーザー光照射手段を備える
ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 7】

相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置するとともに該観察対象の絶対位置が調整可能な試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡の光軸と同軸のレーザー光を前記観察対象に向けて照射する第 2 のレーザー光照射手段を備え、

前記補助顕微鏡が、前記観察対象に照射された前記レーザー光を視認可能に配置されている

ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の顕微鏡観察装置において、

前記補助顕微鏡は、CCD カメラ及びマクロレンズを組み合わせたビデオマイクロスコープであり、前記プローブ型顕微鏡とともに第 3 の顕微鏡保持部材に保持されている
ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 9】

請求項 6 ～ 8 の何れか 1 項に記載の顕微鏡観察装置において、

前記観察対象が蛍光標本である場合、前記レーザー光の波長に励起波長を用いる
ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 10】

相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置する試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡を保持し、前記試料台上の所定位置に対する前記プローブ型顕微鏡の光軸位置が調整可能な第 4 の顕微鏡保持部材と、前記補助顕微鏡の光軸が前記プローブ型顕微鏡の光軸に対して交差するように前記補助顕微鏡を保持する第 5 の顕微鏡保持部材と、該第 5 の顕微鏡保持部材を回動可能に支持する回動機構と、該回動機構によって前記第 5 の顕微鏡保持部材を回動させて前記補助顕微鏡の光軸が前記所定位置に一致した場合に、前記第 5 の顕微鏡保持部材の回動を停止させる第 6 の規制部材とを備える
ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【請求項 11】

相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置する試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡を保持し、前記試料台上の所定位置に対する前記プローブ型顕微鏡の光軸位置が調整可能な第 6 の顕微鏡保持部材と、前記所定位置に配置された前記プローブ型顕微鏡の上方位置を通るように前記補助顕微鏡を回動可能に保持する第 7 の顕微鏡保持部材と、前記補助顕微鏡の光軸が前記所定位置と一致した場合に、前記第 7 の顕微鏡保持部材の回動を停止させる第 7 の規制部材とを備え、

前記補助顕微鏡が実体顕微鏡であり、

該実体顕微鏡及び前記プローブ型顕微鏡を共に前記所定位置の上方に配置した場合に、
該プローブ型顕微鏡が該実体顕微鏡の死角領域内に配置される

ことを特徴とする顕微鏡観察装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】顕微鏡観察装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、相対的に高倍率の光学系を有する顕微鏡と低倍率の光学系を有する顕微鏡とを備える顕微鏡観察装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

医療・生物学分野において、顕微鏡観察を伴う動物実験を行う場合、従来では、観察対象とする器官や組織や細胞を実験動物から摘出するとともに、これを顕微鏡の試料台上に載せて観察を行っていた。しかしながら、器官も組織も細胞も、個体内にある状態と、個体から切り離した状態とでは振る舞いが異なる場合があるため、本来の振る舞いを正確に観察するためには、個体を生かしたまま、なおかつ観察対象部位を固体から切り離すことなく観察する、いわゆるin-vivo観察を行うことが好ましい。

このin-vivo観察を可能にする装置として、例えば下記特許文献1に示されるプローブ型顕微鏡（光走査型顕微鏡）がある。このプローブ型顕微鏡は、共焦点顕微鏡を小型化してプローブ型に構成したものであり、体腔内に挿入して用いることで、生体組織をその本来の状態のまま直接観察することが可能となっている。

【特許文献1】特開2002-272674号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、このプローブ型顕微鏡は、観察視野サイズが数十 μm ～数百 μm と極めて狭いため、プローブ型顕微鏡で得られる画像のみから所望の観察位置を探し当てるのが困難となっていた。そこで、このプローブ型顕微鏡よりも視野の広い補助顕微鏡（実体顕微鏡、通常顕微鏡、ビデオマイクロスコープなど）と組み合わせて用いるのが現実的となっている。この場合、まず、補助顕微鏡によるマクロ観察を行って観察位置を特定し、続いて、その観察位置にプローブ型顕微鏡を位置決めすることで、所望の観察位置をミクロ観察する。

【0004】

しかしながら、マクロ観察からミクロ観察に移行するためにプローブ型顕微鏡を観察位置に位置決めする場合、上述のように観察視野サイズが極めて狭いことから、例えば0.5mmの位置ずれを起こしただけでも観察不能になる。したがって、この位置決め操作を手動で行う観察者は、熟練を要する正確な顕微鏡操作を強いられることになる。

また、補助顕微鏡でマクロ観察しながらプローブ型顕微鏡の位置決めする際に、視野内にプローブ型顕微鏡が入り込んで観察位置が遮られてしまい、やはり、正確にプローブ型顕微鏡を位置決めできなくなる問題も有る。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡を容易かつ正確に位置決めすることができる顕微鏡観察装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

すなわち、請求項1に記載の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置するとともに該観察対象の絶対位置が調整可能な試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡を、前記試料台上方の一方向に沿って移動可

能にガイドする第 1 のガイドと、前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡間の光軸間隔を一定に保つ接続部材と、前記補助顕微鏡の光軸位置が前記第 1 のガイド上の所定位置に一致した場合に該補助顕微鏡の更なる移動を規制する第 1 の規制部材と、前記プローブ型顕微鏡の光軸位置が前記所定位置に一致した場合に該プローブ型顕微鏡の更なる移動を規制する第 2 の規制部材とを備えることを特徴とする。

上記請求項 1 に記載の顕微鏡観察装置によれば、まず、補助顕微鏡を、試料台上に載置された観察対象の位置に近付けるよう、第 1 のガイドに沿って移動させる。補助顕微鏡は、その光軸位置が第 1 のガイド上の所定位置に到達すると、第 1 の規制部材によって更なる移動が規制され、停止する。この停止状態で補助顕微鏡によるマクロ観察を行い、必要に応じて試料台を操作し、所望の観察視野が得られるように観察対象の絶対位置を調整する。この操作により、所望の観察視野を得たときにおける、前記所定位置（すなわち補助顕微鏡の光軸位置）と試料台との間の相対位置が正確に位置決めされる。

続いて、今度はプローブ型顕微鏡を観察対象の位置に近付けるよう、第 1 のガイドに沿って移動させる。この時の補助顕微鏡は、接続部材を介してプローブ型顕微鏡に接続されているため、自然に試料台上から退避する。一方、プローブ型顕微鏡は、その光軸位置が第 1 のガイド上の前記所定位置に到達すると、第 2 の規制部材によって更なる移動が規制され、停止する。これにより、補助顕微鏡でマクロ観察した際の光軸位置（すなわち前記所定位置）に、プローブ型顕微鏡でミクロ観察する際の光軸位置を、自然に一致させることができる。

【0007】

また、請求項 2 に記載の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置するとともに該観察対象の絶対位置が調整可能な試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記試料台の上方を通るよう前記補助顕微鏡及び前記プローブ型顕微鏡を回動可能に保持する第 1 の顕微鏡保持部材と、前記補助顕微鏡の光軸位置が前記試料台上の所定位置と一致した場合に該補助顕微鏡の更なる回動を規制し、前記プローブ型顕微鏡の光軸位置が前記所定位置と一致した場合に該プローブ型顕微鏡の更なる回動を規制する第 3 の規制部材とを備えることを特徴とする。

上記請求項 2 に記載の顕微鏡観察装置によれば、まず、試料台上に載置された観察対象の位置に補助顕微鏡を近付けるよう、第 1 の顕微鏡保持部材を回動させる。補助顕微鏡は、その光軸位置が試料台上の所定位置に到達すると、第 3 の規制部材によって更なる回動が規制され、停止する。この停止状態で補助顕微鏡によるマクロ観察を行い、必要に応じて試料台を操作し、所望の観察視野が得られるように観察対象の絶対位置を調整する。この操作により、所望の観察視野を得たときにおける、前記所定位置（すなわち補助顕微鏡の光軸位置）と試料台との間の相対位置が正確に位置決めされる。

続いて、今度はプローブ型顕微鏡を観察対象の位置に近付けるよう、第 1 の顕微鏡保持部材を回動させる。この時の補助顕微鏡は、実質的に第 1 の顕微鏡保持部材を介してプローブ型顕微鏡に接続されているため、自然に試料台上から退避する。一方、プローブ型顕微鏡は、その光軸位置が試料台上の所定位置に到達すると、第 3 の規制部材によって更なる回動が規制され、停止する。これにより、補助顕微鏡でマクロ観察した際の光軸位置（すなわち前記所定位置）に、プローブ型顕微鏡でミクロ観察する際の光軸位置を、自然に一致させることができる。

【0008】

また、請求項 3 に記載の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置するとともに該観察対象の絶対位置が調整可能な試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡間に架設された第2のガイドと、前記試料台の所定位置が前記補助顕微鏡の光軸位置に来た場合に該試料台の更なる移動を規制する第4の規制部材と、前記試料台の前記所定位置が前記プローブ型顕微鏡の光軸位置に来た場合に該試料台の更なる移動を規制する第5の規制部材とを備え、

前記試料台が、前記第2のガイドに沿って移動する粗動ステージと、該粗動ステージに対して相対位置が微調整可能でかつ前記観察対象が載置される微動ステージとを有し、前記所定位置が前記粗動ステージに対して設定されていることを特徴とする。

上記請求項3に記載の顕微鏡観察装置によれば、まず、観察対象を載せた試料台を、補助顕微鏡の観察位置に近付けるよう、第2のガイドに沿って移動させる。試料台は、その粗動ステージに設定された所定位置が補助顕微鏡の光軸位置に到達すると、第4の規制部材によって更なる移動が規制され、停止する。この停止状態で補助顕微鏡によるマクロ観察を行い、必要に応じて微動ステージを操作し、所望の観察視野が得られるように観察対象の絶対位置を調整する。この操作により、所望の観察視野を得たときにおける、微動ステージと、粗動ステージの前記所定位置と、補助顕微鏡の光軸位置との全ての相対位置が正確に位置決めされる。

続いて、今度は試料台をプローブ型顕微鏡の観察位置に近付けるよう、第2のガイドに沿って移動させる。試料台は、その粗動ステージに設定された前記所定位置がプローブ型顕微鏡の光軸位置に到達すると、第5の規制部材によって更なる移動が規制され、停止する。これにより、補助顕微鏡でマクロ観察した際に微動ステージ上に合わせた光軸位置に、プローブ型顕微鏡でミクロ観察する際の光軸位置を、自然に一致させることができる。

【0009】

また、請求項4に記載の顕微鏡観察装置は、請求項3に記載の顕微鏡観察装置において、

前記試料台に、該試料台を鉛直方向に貫く開口部が形成され、

前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡が、前記試料台の下方側から前記開口部を介して前記観察対象を観察可能であることを特徴とする。

上記請求項4に記載の顕微鏡観察装置によれば、試料台の下方から開口部を貫いて試料台上を見上げるように観察することができるので、例えば実験動物の腹部等を開いて内臓器官等のin-vivo観察を行う場合、この実験動物の姿勢をひっくり返すことなく自然な姿勢のまま観察することができる。

【0010】

また、請求項5に記載の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置する試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記試料台に、該試料台を鉛直方向に貫く開口部が形成され、

前記プローブ型顕微鏡及び前記補助顕微鏡を、互いの光軸が前記開口部を貫いて前記観察対象の位置で交差するように、前記試料台の下方に保持する第2の顕微鏡保持部材と、前記試料台と前記補助顕微鏡及び前記プローブ型顕微鏡との間の相対位置を調整する調整手段とを備えることを特徴とする。

上記請求項5に記載の顕微鏡観察装置によれば、まず、観察対象を試料台上に載置し、補助顕微鏡によるマクロ観察を行う。このとき、必要に応じて調整手段を操作し、所望の観察視野が得られるように試料台の位置を調整する。この操作により、所望の観察視野を得たときの補助顕微鏡の光軸と試料台との間の相対位置が正確に位置決めされる。

続いてプローブ型顕微鏡によるミクロ観察を行うが、このプローブ型顕微鏡の光軸と補助顕微鏡の光軸とが観察対象の位置で交差するように予め設定されているため、プローブ型顕微鏡の光軸位置を補助顕微鏡の光軸位置に合わせる位置決め操作が不要となる。しかも、前述のように、補助顕微鏡の光軸と試料台との間の相対位置は既に正確に位置決めさ

れている。したがって、試料台の更なる位置決め操作を要することなく、そのまま、プローブ型顕微鏡によるミクロ観察を行うことができる。

しかも、試料台の下方から開口部を貫いて試料台上を見上げるように観察することができるので、例えば実験動物の腹部等を開いて内臓器官等のin-vivo観察を行う場合、この実験動物の姿勢をひっくり返すことなく自然な姿勢のまま観察することもできる。

【0 0 1 1】

また、請求項 6 に記載の顕微鏡観察装置は、請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の顕微鏡観察装置において、

前記補助顕微鏡の光軸が前記観察対象に当たる位置に向かってレーザー光を照射する第 1 のレーザー光照射手段を備えることを特徴とする。

上記請求項 6 に記載の顕微鏡観察装置によれば、第 1 のレーザー光照射手段から発せられたレーザー光による観察対象上の照射位置を裸眼または補助顕微鏡で確認することにより、観察対象に対する補助顕微鏡の光軸の位置を、目視確認することができる。

【0 0 1 2】

また、請求項 7 に記載の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置するとともに該観察対象の絶対位置が調整可能な試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡の光軸と同軸のレーザー光を前記観察対象に向けて照射する第 2 のレーザー光照射手段を備え、

前記補助顕微鏡が、前記観察対象に照射された前記レーザー光を視認可能に配置されていることを特徴とする。

上記請求項 7 に記載の顕微鏡観察装置によれば、まず、試料台上の観察対象に向けて第 2 のレーザー光照射手段からレーザー光を照射しながら、補助顕微鏡によるマクロ観察を行う。そして、補助顕微鏡でレーザー光の照射位置を確認しながら、所望の観察位置にレーザー光が当たるように試料台を操作する。この操作により、所望の観察位置に対してプローブ型顕微鏡の光軸が正確に位置決めされるので、プローブ型顕微鏡によるミクロ観察を続けて行うことができる。

【0 0 1 3】

また、請求項 8 に記載の顕微鏡観察装置は、請求項 7 に記載の顕微鏡観察装置において、

前記補助顕微鏡が、CCDカメラ及びマクロレンズを組み合わせたビデオマイクロスコープであり、前記プローブ型顕微鏡とともに第 3 の顕微鏡保持部材に保持されていることを特徴とする。

上記請求項 8 に記載の顕微鏡観察装置によれば、補助顕微鏡としてビデオマイクロスコープを採用することにより、補助顕微鏡のサイズを小型化することができる。

【0 0 1 4】

また、請求項 9 に記載の顕微鏡観察装置は、請求項 6 ～ 8 の何れか 1 項に記載の顕微鏡観察装置において、

前記観察対象が蛍光標本である場合、前記レーザー光の波長に励起波長を用いることを特徴とする。

上記請求項 9 に記載の顕微鏡観察装置によれば、励起波長を有するレーザー光を観察対象の観察位置に照射することで、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0 0 1 5】

また、請求項 1 0 に記載の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置する試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡を保持し、前記試料台上の所定位置に対する前記プローブ型顕微鏡の光軸位置が調整可能な第4の顕微鏡保持部材と、前記補助顕微鏡の光軸が前記プローブ型顕微鏡の光軸に対して交差するように前記補助顕微鏡を保持する第5の顕微鏡保持部材と、該第5の顕微鏡保持部材を回動可能に支持する回動機構と、該回動機構によって前記第5の顕微鏡保持部材を回動させて前記補助顕微鏡の光軸が前記所定位置に一致した場合に、前記第5の顕微鏡保持部材の回動を停止させる第6の規制部材とを備えることを特徴とする。

上記請求項10に記載の顕微鏡観察装置によれば、まず、補助顕微鏡の光軸が所定位置に向かうように第5の顕微鏡保持部材を回動させる。すると、補助顕微鏡の光軸が前記所定位置に一致した時点で第6の規制部材が働いて更なる第5の規制部材の回動を停止させる。このようにして位置決めした補助顕微鏡により、試料台上の観察対象のマクロ観察を行う。そして、補助顕微鏡の視野上で観察対象の観察位置とプローブ型顕微鏡との間の相対位置を斜めから確認しながら第4の顕微鏡保持部材を操作し、プローブ型顕微鏡の光軸位置を観察位置に一致させる。この時、プローブ型顕微鏡の先端位置を斜めから見るように補助顕微鏡で見ることができるので、位置決め操作を容易に行うことができる。

続けて、プローブ型顕微鏡によるミクロ観察を行うとき、必要に応じて第6の規制部材による固定を解いて回動機構を回動させることで、補助顕微鏡とともに第5の顕微鏡保持部材を観察対象の上方から退避させることができる。

【0016】

また、請求項11に記載の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と、低倍率の光学系を有する補助顕微鏡と、これらプローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡で観察する観察対象を載置する試料台とを備える顕微鏡観察装置において、

前記プローブ型顕微鏡を保持し、前記試料台上の所定位置に対する前記プローブ型顕微鏡の光軸位置が調整可能な第6の顕微鏡保持部材と、前記所定位置に配置された前記プローブ型顕微鏡の上方位置を通るように前記補助顕微鏡を回動可能に保持する第7の顕微鏡保持部材と、前記補助顕微鏡の光軸が前記所定位置と一致した場合に、前記第7の顕微鏡保持部材の回動を停止させる第7の規制部材とを備え、

前記補助顕微鏡が実体顕微鏡であり、

該実体顕微鏡及び前記プローブ型顕微鏡を共に前記所定位置の上方に配置した場合に、該プローブ型顕微鏡が該実体顕微鏡の死角領域内に配置されることを特徴とする。

上記請求項11に記載の顕微鏡観察装置によれば、まず、補助顕微鏡の光軸が所定位置に向かうように第7の顕微鏡保持部材を回動させる。すると、補助顕微鏡の光軸が前記所定位置に一致した時点で第7の規制部材が働いて更なる第7の規制部材の回動を停止させる。すると、プローブ型顕微鏡が自然と補助顕微鏡の死角領域内に隠れるので、視野を妨げられることなく、補助顕微鏡によるマクロ観察を行うことができる。

続けてプローブ型顕微鏡によるミクロ観察を行う場合、第6の顕微鏡保持部材によってプローブ型顕微鏡を観察対象O上の観察位置に近付けていくと、その先端が前記死角領域から外れて補助顕微鏡の視野内に現れる。そこで、補助顕微鏡の視野上でプローブ型顕微鏡の先端位置を確認しながらプローブ型顕微鏡の位置決めを行うことで、プローブ型顕微鏡の光軸位置を位置決めすることができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明の請求項1に記載の顕微鏡観察装置によれば、補助顕微鏡及びプローブ型顕微鏡を第1のガイドに沿って移動させ、さらに第1の規制部材及び第2の規制部材に従って停止させるだけで、補助顕微鏡でマクロ観察した際の光軸位置に、プローブ型顕微鏡でミクロ観察する際の光軸位置を自然に一致させることができる。

したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

【0018】

本発明の請求項2に記載の顕微鏡観察装置によれば、補助顕微鏡及びプローブ型顕微鏡を第1の顕微鏡保持部材によって回動させ、さらにそれぞれの観察位置に第3の規制部材に従って停止させるだけで、補助顕微鏡でマクロ観察した際の観察視野に、プローブ型顕微鏡でミクロ観察する際の視野を自然に一致させることができる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

【0019】

本発明の請求項3に記載の顕微鏡観察装置によれば、試料台を第2のガイドに沿って移動させ、さらに第4の規制部材及び第5の規制部材に従って停止させるだけで、補助顕微鏡でマクロ観察した際の観察視野に、プローブ型顕微鏡でミクロ観察する際の視野を自然に一致させることができる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

【0020】

また、請求項4に記載の顕微鏡観察装置によれば、例えば実験動物の腹部等を開いて内臓器官等のin-vivo観察を行う場合、この実験動物の姿勢をひっくり返すことなく自然な姿勢のまま観察することができる。したがって、実験動物の姿勢をひっくり返すことによる状態変化を実験動物に与えずに済むので、より自然な状態に近いin-vivo観察を行うことが可能となる。

【0021】

本発明の請求項5に記載の顕微鏡観察装置によれば、プローブ型顕微鏡及び補助顕微鏡を、互いの光軸が観察対象の位置で交差するように第2の顕微鏡保持部材で支持しているため、一旦、補助顕微鏡によるマクロ観察時に調整手段を用いて補助顕微鏡の光軸に対する試料台の相対位置を位置決めしてしまえば、同時に、プローブ型顕微鏡の光軸に対する試料台の相対位置も正確に位置決めされる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

さらに、例えば実験動物の腹部等を開いて内臓器官等のin-vivo観察を行う場合、この実験動物の姿勢をひっくり返すことなく自然な姿勢のまま観察することができる。したがって、実験動物の姿勢をひっくり返すことによる状態変化を実験動物に与えずに済むので、より自然な状態に近いin-vivo観察を行うことも可能となる。

【0022】

また、請求項6に記載の顕微鏡観察装置によれば、第1のレーザー光照射手段を備えることにより、観察対象に対する補助顕微鏡の光軸の位置を目視確認することができるようになるので、マクロ観察時の光軸位置決め操作をより容易かつ短時間に行うことが可能となる。

【0023】

また、請求項7に記載の顕微鏡観察装置によれば、第2のレーザー光照射手段を備えたことにより、観察対象に対するプローブ型顕微鏡の光軸位置を補助顕微鏡で目視確認しながら、プローブ型顕微鏡の光軸位置決め操作を行うことができるので、ミクロ観察を行うための光軸位置決め操作をより容易かつ短時間に行うことが可能となる。

したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

【0024】

また、請求項8に記載の顕微鏡観察装置によれば、補助顕微鏡としてビデオマイクロス

コーブを採用することにより、補助顕微鏡のサイズを小型化することが可能となる。したがって、プローブ型顕微鏡とともに第3の顕微鏡保持部材で保持することが可能となり、装置全体を小型化することが可能となる。

【0025】

また、請求項9に記載の顕微鏡観察装置によれば、レーザー光の波長に励起波長を用い、このレーザー光を観察対象の観察位置に照射することで、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0026】

本発明の請求項10に記載の顕微鏡観察装置によれば、プローブ型顕微鏡の先端位置を斜めから見のように補助顕微鏡で見ることができるので、位置決め操作を容易に行うことができる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

また、プローブ型顕微鏡によるミクロ観察時に、必要に応じて、補助顕微鏡とともに第5の顕微鏡保持部材を観察対象の上方から退避させることができる。したがって、ミクロ観察時に大きな作業空間を確保することも可能となる。

【0027】

本発明の請求項11に記載の顕微鏡観察装置によれば、補助顕微鏡の視野上でプローブ型顕微鏡の先端位置を確認しながら、プローブ型顕微鏡の光軸を位置決めすることができる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

また、プローブ型顕微鏡によるミクロ観察時に、補助顕微鏡とともに第7の顕微鏡保持部材を試料台の上方から退避させることができるので、大きな作業空間を確保することも可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

本発明の顕微鏡観察装置の各実施形態を、図面を参照しながら以下に説明するが、本発明がこれらのみに限定解釈されるものでないことは、もちろんである。

〔第1実施形態〕

まず、図1～図5を参照しながら、本発明の第1実施形態を以下に説明する。なお、図1は、本実施形態の顕微鏡観察装置を示す正面図である。また、図2は、同顕微鏡観察装置を示す図であって、図1のA-A矢視より見た縦面図である。また、図3は、同顕微鏡観察装置に備えられている実体顕微鏡の内部構造を説明するための説明図である。また、図4は、同顕微鏡観察装置に備えられているプローブ型顕微鏡の構造を説明するための説明図である。また、図5は、同顕微鏡観察装置の変形例を示す図であって、図2に相当する縦面図である。

【0029】

図1及び図2に示すように、本実施形態の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡10と、低倍率の光学系を有する実体顕微鏡（補助顕微鏡）20と、これらプローブ型顕微鏡10及び実体顕微鏡20を移動可能に支持するガイド機構30と、プローブ型顕微鏡10及び実体顕微鏡20で観察する実験動物などの観察対象Oを載置し、なおかつこの観察対象Oの絶対位置を調整することが可能な試料台40と、この試料台40及びガイド機構30が据え付けられる基台50とを備えて概略構成されている。

【0030】

前記実体顕微鏡20は、ガリレオ式であり、図2及び図3に示すように、観察対象Oに照明光を供給する光源21と、観察対象Oで反射された照明光の反射光が入射する対物レンズ22と、この対物レンズ22を経た反射光を伝送するズーム光学系23、結像レンズ24、接眼レンズ25と、これらを収容するケーシング26と、このケーシング26を前

記ガイド機構 30 に沿って移動可能に支持する実体顕微鏡支持台 (図 1 及び図 2 参照。) 28 とを備えて構成されている。

図 2 に示すように、前記実体顕微鏡支持台 28 は、前記ガイド機構 30 が有する一对のガイドレール 31 に沿って走行可能に支持されている。そして、前記実体顕微鏡 20 は、その光軸が鉛直方向を向くように実体顕微鏡支持台 28 に保持されている。

【0031】

図 3 に示すように、単一の対物レンズ 22 に対して、ズーム光学系 23、結像レンズ 24、接眼レンズ 25 は 2 組が備えられている。

各ズーム光学系 23 は、その上下端に固定配置された一对の固定レンズ 23a と、これら固定レンズ 23a 間に配置されて上下動可能な移動レンズ 23b とを備えている。各移動レンズ 23b は、図 1 に示すズーム操作つまみ 23c を回すことで上下動させることができ、ズーム光学系 23 のズーム倍率を例えば 1~10 倍前後の範囲で調節することが可能となっている。なお、この実体顕微鏡 20 の視野は、例えば直径 2mm~20mm と、前記プローブ型顕微鏡 10 の視野 (例えば $40\mu\text{m} \times 40\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m} \times 400\mu\text{m}$) に比較して極めて広いものとなっている。また、実体顕微鏡 20 の視野には十字線が入れられており、視野内における光軸位置を十字線の交点として確認することが可能となっている。

【0032】

また、同図 3 に示すように、この実体顕微鏡 20 には、その光軸が観察対象 O に当たる観察位置に向かってレーザー光 L を照射するレーザーポインタ光源 (第 1 のレーザー光照射手段) 27 がさらに備えられている。

このレーザーポインタ光源 27 によれば、発せられたレーザー光 L による観察対象 O 上の照射位置を裸眼または実体顕微鏡 20 の視野上で確認することにより、観察対象 O に対する実体顕微鏡 20 の光軸の位置を、目視確認することができる。したがって、マクロ観察時の実体顕微鏡 20 の光軸位置決め操作をより容易かつ短時間に行うことが可能となる。

なお、観察対象 O が蛍光標本である場合、レーザー光 L の波長に励起波長を用いることもできる。この場合、レーザー光 L を観察対象 O の観察位置に照射することで、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0033】

前記プローブ型顕微鏡 10 は、図 4 に示すように、レーザー光を発生するレーザー光源 11 と、体腔内等に挿入できるように細長に形成され、レーザー光源 11 からのレーザー光をその先端側から観察対象 O 側に射出すると共に、その観察対象からの光を取り込むプローブ (プローブ本体) 12 と、このプローブ 12 からの光を受光して光電変換する光検出器 (フォトディテクタ) 13 と、レーザー光源 11 からプローブ 12 へのレーザー光の伝送、及びプローブ 12 から光検出器 13 への光の伝送を行う伝送光学系 14 と、光検出器 13 からの電気信号の画像化、ならびにプローブ 12 内に設けられた XY 走査部 12c (後述) の制御を含めたシステム全体の制御を行う制御部 (図示せず) と、この制御部で画像化された画像を映し出す表示部 (図示略) と、プローブ 12 を前記ガイド機構 30 に沿って移動可能に支持するプローブ支持台 15 (図 1 参照。) とを備えて構成されている。

【0034】

レーザー光源 11 は、例えば細胞観察に適した光として波長 488nm のレーザー光を出力するアルゴンレーザー発振装置で構成されている。

プローブ 12 は、中空円筒形状に形成された外筒 12a と、この外筒 12a 内に浮いた状態に支持される内筒 12b と、この内筒 12b を支持するとともに X 軸方向及び Y 軸方向に走査させる前記 XY 走査部 12c と、後述の光ファイバ 14e の先端から発せられるレーザー光を観察位置に向けて集光させるとともに、観察位置からの光を前記先端に向けて集光させる凸レンズ 12b1 とを備えて構成されている。

【0035】

外筒 12 a は、例えば直径 2 ~ 5 mm の外径寸法を有する中空円筒体であり、その先端側に形成された開口部に、観察位置に面するカバーガラス 12 a 1 が固定されている。一方、外筒 12 a の後端側に形成された開口部には、この開口部を塞ぐとともに XY 走査部 12 c を支持するベース 12 a 2 が固定されている。

内筒 12 b の先端側に形成された開口部には、対向するカバーガラス 12 a 1 を介して観察位置に面する凸レンズ（プローブ型顕微鏡の対物レンズ）12 b 1 が固定されている。一方、内筒 12 b の後端側に形成された開口部には、前記伝送光学系 14 に備えられている前記光ファイバ 14 e の先端が、凸レンズ 12 b 1 に面して固定されている。

【0036】

XY 走査部 12 c は、外筒 12 a に対して内筒 12 b を x 軸方向（同図の紙面上下方向）に相對動作させる piezoアクチュエータ 12 c 1 と、この piezoアクチュエータ 12 c 1 の基端部が固定されるベース 12 c 2 と、piezoアクチュエータ 12 c 1 に接続された電線 12 c 3 と、外筒 12 a に対して内筒 12 b を y 軸方向（同図の紙面垂直方向）に相對動作させる piezoアクチュエータ 12 c 4 と、この piezoアクチュエータ 12 c 4 の基端部が固定される前記ベース 12 a 2 と、piezoアクチュエータ 12 c 4 に接続された電線 12 c 5 とを備えている。

なお、電線 12 c 3 及び 12 c 5 は、前記ベース 12 a 2 から外部に導出され、前記制御部に接続されている。

【0037】

この XY 走査部 12 c によれば、前記制御部からの駆動電圧が電線 12 c 3 を介して piezoアクチュエータ 12 c 1 に印加された場合に、piezoアクチュエータ 12 c 1 が x 軸方向に湾曲動作するため、凸レンズ 12 b 1 の光軸（すなわち走査ポイント）を x 軸方向に走査させることができるようになっている。また、前記制御部からの駆動電圧が電線 12 c 5 を介して piezoアクチュエータ 12 c 4 に印加された場合には、piezoアクチュエータ 12 c 4 が y 軸方向に湾曲動作するため、凸レンズ 12 b 1 の光軸（すなわち走査ポイント）を y 軸方向に走査させることができるようになっている。このようにして走査ポイントを x 軸方向及び y 軸方向に走査させながら信号光を前記光検出器 13 で受光することで、プローブ型顕微鏡は、例えば $40\ \mu\text{m} \times 40\ \mu\text{m} \sim 400\ \mu\text{m} \times 400\ \mu\text{m}$ の視野を得ることが可能となっている。

【0038】

伝送光学系 14 は、レンズ 14 a, 14 b, 14 c と、これらの間に配置されるビームスプリッタ 14 d と、レンズ 14 a 及び前記内筒 12 b 間を接続する前記光ファイバ 14 e とを備えて構成されている。

この伝送光学系 14 によれば、前記レーザー光源 11 からのレーザー光が、レンズ 14 b, ビームスプリッタ 14 d, レンズ 14 a, そして光ファイバ 14 e を通って内筒 12 b 内に導入されるようになっている。

さらに、この伝送光学系 14 によれば、内筒 12 b 内に導入された光は、光ファイバ 14 e, レンズ 14 a, ビームスプリッタ 14 d, そしてレンズ 14 c を通って光検出器 13 内に導入されるようになっている。

光検出器 13 は、前記光ファイバ 14 e からの光を、その光強度に応じた電気信号に光電変換するものであり、さらにこの電気信号を増幅するアンプを内蔵している。そして、この光検出器 13 からの出力信号は、前記制御部において映像信号に変換された後、前記表示部に表示される。

【0039】

図 1 に示すように、前記プローブ支持台 15 は、前記ガイド機構 30 が有する一対のガイドレール 31（後述）に沿って走行可能に支持された走行台 15 a と、この走行台 15 a の下端に吊り下げ支持された Z ステージ 15 b と、この Z ステージ 15 b に保持された θ ステージ 15 c とを備えて構成されている。そして、前記プローブ 12 は、その光軸が鉛直方向を向くように θ ステージ 15 c に保持されている。

プローブ 12 は、Z ステージ 15 b を操作することにより、 θ ステージ 15 c と共にそ

の位置が鉛直方向に上下動し、また、 θ ステージ 15 c を操作することにより、 θ x 方向及び θ y 方向（図 1 の紙面左右方向及び紙面垂直方向）に傾けられるようになっている。

【0040】

前記ガイド機構 30 は、図 1 及び図 2 に示すように、前記基台 50 上の左右に立設された一对の柱部材 32 と、これら柱部材 32 の各上端間に架設された前記一对のガイドレール（第 1 のガイド）31 と、前記走行台 15 a 及び前記実体顕微鏡支持台 28 間を接続する接続部材 33 と、前記実体顕微鏡 20 の光軸位置がガイドレール 31 上の所定位置（長さ方向中央位置）に一致した場合にこの実体顕微鏡 20 の更なる移動を規制する右ストッパ（第 1 の規制部材）34 と、前記プローブ型顕微鏡 10 の光軸位置が前記所定位置に一致した場合にこのプローブ型顕微鏡 10 の更なる移動を規制する左ストッパ（第 2 の規制部材）35 とを備えて構成されている。

各ガイドレール 31 は、走行台 15 a 及び実体顕微鏡支持台 28 のそれぞれに形成された貫通孔を貫いており、プローブ型顕微鏡 10 及び前記実体顕微鏡 20 を、前記試料台 40 上方の一方向（図 1 の紙面左右方向）に沿って移動可能にガイドする役目を有している。

接続部材 33 は、プローブ型顕微鏡 10 及び実体顕微鏡 20 間の各光軸間隔 W を、一定に保つ役目を有している。また、この接続部材 33 には、図示されない止めネジが設けられており、プローブ型顕微鏡 10 及び実体顕微鏡 20 を移動させて位置決めした後に、前記止めネジを操作して接続部材 33 を各ガイドレール 31 に対して固定することで、試料台 40 上の観察対象 O に対するプローブ型顕微鏡 10 及び実体顕微鏡 20 の相対位置を確実に固定することができるようになっている。

【0041】

前記試料台 40 は、図 1 に示すように、載せられた観察対象 O の位置を X 軸方向（同図の紙面左右方向）に移動させる X ステージと、Y 軸方向（同図の紙面垂直方向）に移動させる Y ステージと、Z 軸方向（同図の紙面上下方向）に移動させる Z ステージとで構成されている。前記 X ステージは調節ノブ 41 で、前記 Y ステージは調節ノブ 42 で、そして前記 Z ステージは調節ノブ 43 で操作されるようになっている。そして、この試料台 40 は、前記各ガイドレール 31 の中央真下位置に配置されている。

この試料台 40 によれば、その上に観察対象 O を載せた後、これを実体顕微鏡 20 で見ながら調節ノブ 41, 42, 43 を操作することで、所望の観察位置を見るための位置合わせが行えるようになっている。

【0042】

以上説明の構成を有する本実施形態の顕微鏡観察装置を用いた観察対象 O の観察方法について以下に説明する。

まず、試料台 40 上に観察対象 O を載置して固定する。その後、実体顕微鏡 20 を、試料台 40 上の観察対象 O の真上位置に近付けるよう、各ガイドレール 31 に沿って図 1 の紙面右方向に移動させる。実体顕微鏡 20 は、その光軸位置が前記所定位置（各ガイドレール 31 の中央位置）に到達すると、接続部材 33 を介して一体に接続された走行台 15 a が右ストッパ 34 に当接するため、更なる右方向への移動が規制され、停止する。

この停止状態で前記止めネジを操作して実体顕微鏡 20 の位置を固定する。そして、この実体顕微鏡 20 によるマクロ観察を行い、必要に応じて調節ノブ 41, 42, 43 を操作し、所望の観察視野が得られるように観察対象 O の絶対位置を調整する。この位置決め操作時に、前記レーザーポインタ光源 27 からのレーザー光を観察対象 O に照射し、観察対象 O 上の照射位置を裸眼または実体顕微鏡 20 の視野上で確認することにより、観察対象 O に対する実体顕微鏡 20 の光軸の位置を、目視確認することができる。以上の操作により、所望の観察視野を得たときにおける、実体顕微鏡 20 の光軸位置と試料台 40 及び観察対象 O との間の相対位置が正確に位置決めされる。

なお、観察対象 O が蛍光標本である場合、レーザー光 L の波長に励起波長を用いることで、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0043】

続いて、前記止めネジによる実体顕微鏡 20 の位置固定を解いた後、今度はプローブ型顕微鏡 10 を観察対象 O の位置に近付けるように各ガイドレール 31 に沿って図 1 の紙面左方向に移動させる。この時の実体顕微鏡 20 は、接続部材 33 を介してプローブ型顕微鏡 10 に接続されているため、自然に試料台 40 上から退避する。

一方、プローブ型顕微鏡 10 は、その光軸位置が前記所定位置（各ガイドレール 31 の中央位置）に到達すると、接続部材 33 を介して一体に接続された実体顕微鏡支持台 28 が左ストッパ 35 に当接するため、更なる左方向への移動が規制され、停止する。

この停止状態で前記止めネジを操作してプローブ型顕微鏡 10 の位置を固定する。これにより、補助顕微鏡でマクロ観察した際の光軸位置（すなわち前記所定位置）に、プローブ型顕微鏡 10 でミクロ観察する際の光軸位置を自然に一致させることができる。そして、プローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を行う。

なお、観察対象 O が蛍光標本である場合には、前記レーザー光源 11 から発せられるレーザー光の波長を励起波長とすることにより、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0044】

以上説明の本実施形態の顕微鏡観察装置によれば、実体顕微鏡 20 及びプローブ型顕微鏡 10 を各ガイドレール 31 に沿って移動させ、さらに右ストッパ 34 及び左ストッパ 35 に従って停止させるだけで、実体顕微鏡 20 でマクロ観察した際の光軸位置に、プローブ型顕微鏡 10 でミクロ観察する際の光軸位置を自然に一致させることができる。

したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡 10 と低倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡 10 とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡 10 を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

【0045】

なお、本実施形態では、プローブ型顕微鏡 10 に対して相対的に低倍率の光学系を有する補助顕微鏡として実体顕微鏡 20 を採用したが、これに限らず、例えば図 5 に示すように、通常の顕微鏡 20 A を代わりに採用しても良い。この図 5 において、符号 21 A は、顕微鏡 20 A の視野を照らすための照明光源であり、符号 21 B は、倍率が互いに異なる複数の対物レンズを有するレボルバである。

【0046】

[第 2 実施形態]

続いて、図 6 及び図 7 を参照しながら本発明の第 2 実施形態の説明を以下に行う。図 6 は、本実施形態の顕微鏡観察装置を示す正面図である。また、図 7 は、同顕微鏡観察装置の要部を示す図であって、図 6 の B-B 矢視より見た平面図である。

なお、以下の説明においては、上記第 1 実施形態で説明したものと同一構成要素には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。

【0047】

図 6 に示すように、本実施形態の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有する前記プローブ型顕微鏡 10 と、低倍率の光学系を有する前記実体顕微鏡（補助顕微鏡）20 と、これらプローブ型顕微鏡 10 及び実体顕微鏡 20 を鉛直軸線回りに回動可能に支持する顕微鏡保持部材（第 1 の顕微鏡保持部材）130 と、プローブ型顕微鏡 10 及び実体顕微鏡 20 で観察する実験動物などの観察対象 O を載置し、なおかつこの観察対象 O の絶対位置を調整することが可能な前記試料台 40 と、この試料台 40 及び顕微鏡保持部材 130 が据え付けられる前記基台 50 とを備えて概略構成されている。

【0048】

前記顕微鏡保持部材 130 は、図 6 に示すように、基台 50 上に垂直に立設された支柱 131 と、この支柱 131 の上端に対し、鉛直軸線回りに回動可能に接続された回動部材 132 と、この回動部材 132 の回動位置を位置決めする規制部材（第 3 の規制部材）133 とを備えて構成されている。

前記回動部材 132 は、図 7 に示すように平面視した場合に L 字型をなす平板であり、

その一端側にプローブ型顕微鏡 10 が固定され、他端側に実体顕微鏡 20 が固定されている。そして、これらプローブ型顕微鏡 10 及び実体顕微鏡 20 は、各光軸位置が鉛直方向を向いてかつ前記鉛直軸線から互いに等距離にあるように固定されている。

【0049】

回動部材 132 の屈曲位置には、前記鉛直軸線と同軸をなす貫通孔（図示せず）が形成されている。そして、この貫通孔には、前記支柱 131 と同軸をなす支柱側ストッパ 133a が、回動部材 132 の上方に向かって突出するように挿入されている。支柱側ストッパ 133a は、円柱形状を有する軸部 133a1 と、この軸部 133a1 より回動部材 132 の上面に沿って水平に張り出す張り出し部 133a2 とを備えている。そして、張り出し部 133a2 は、軸部 133a1 に対する前記鉛直軸線回りの相対的な回動が固定されたものとなっており、図 7 の紙面において下方に向かって張り出した状態で位置が固定されている。

【0050】

一方、回動部材 132 の上面には、図 7 に示すように、一对のストッパ 134a, 134b が立設されている。ストッパ 134a は、図 7 の視線において回動部材 132 を左回りに回動させると、この回動部材 132 と共に前記鉛直軸線を中心として左回りに回動する。そして、このストッパ 134a は、実体顕微鏡 20 の光軸位置が前記試料台 40 上の所定位置（例えば載置面の中央位置）と正確に一致した場合に、前記張り出し部 133a2 の一側面に当接し、実体顕微鏡 20 の更なる左回りの回動を規制するようになっている。

同様に、ストッパ 134b は、図 7 の視線において回動部材 132 を右回りに回動させると、この回動部材 132 と共に前記鉛直軸線を中心として右回りに回動する。そして、このストッパ 134b は、プローブ型顕微鏡 10 の光軸位置が前記試料台 40 上の前記所定位置と正確に一致した場合（すなわち、先ほど位置決めした実体顕微鏡 20 の光軸位置に一致した場合）に、前記張り出し部 133a2 の他側面に当接し、プローブ型顕微鏡 10 の更なる右回りの回動を規制するようになっている。

【0051】

また、回動部材 132 には、図示されない止めネジが設けられており、この止めネジ締め付けることで回動部材 132 の回動が固定され、また緩めることで回動部材 132 の回動が許容されるようになっている。

したがって、回動部材 132 は、試料台 40 の上方を通るように実体顕微鏡 20 及びプローブ型顕微鏡 10 を回動可能に保持するとともに、両光軸の何れか一方が前記所定位置に一致した場合に停止され、さらに前記止めネジで回動を固定させることによって正確な位置決めが行えるようになっている。

【0052】

以上説明の構成を有する本実施形態の顕微鏡観察装置を用いた観察対象 O の観察方法について以下に説明する。

まず、試料台 40 上に観察対象 O を載置して固定する。その後、実体顕微鏡 20 を試料台 40 上の観察対象 O の真上位置に近付けるように回動させる。実体顕微鏡 20 は、その光軸位置が前記所定位置（試料台 40 の載置面の中央位置）に到達すると、ストッパ 134a が張り出し部 133a2 の一側面に当接して更なる回動が規制され、停止する。

この停止状態で前記止めネジを操作して実体顕微鏡 20 の位置を固定する。そして、実体顕微鏡 20 によるマクロ観察を行い、必要に応じて前記調節ノブ 41, 42, 43 を操作し、所望の観察視野が得られるように観察対象 O の絶対位置を調整する。

この位置決め操作時に、前記レーザーポイント光源 27 からのレーザー光を観察対象 O に照射し、観察対象 O 上の照射位置を裸眼または実体顕微鏡 20 の視野上で確認することにより、観察対象 O に対する実体顕微鏡 20 の光軸の位置を、目視確認することができる。以上の操作により、所望の観察視野を得たときにおける、実体顕微鏡 20 の光軸位置と試料台 40 との間の相対位置が正確に位置決めされる。

なお、観察対象 O が蛍光標本である場合、レーザー光 L の波長に励起波長を用いること

で、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0053】

続いて、前記止めネジによる実体顕微鏡 20 の位置固定を解いた後、今度はプローブ型顕微鏡 10 を観察対象 O の位置に近付けるように回動させる。この時の実体顕微鏡 20 は、回動部材 132 を介してプローブ型顕微鏡 10 に一体に接続されているため、自然に試料台 40 上から退避する。一方、プローブ型顕微鏡 10 は、その光軸位置が前記所定位置（試料台 40 の載置面の中央位置）に到達すると、ストッパ 134b が張り出し部 133a2 の他側面に当接して更なる回動が規制され、停止する。

この停止状態で前記止めネジを操作してプローブ型顕微鏡 10 の位置を固定する。これにより、実体顕微鏡 20 でマクロ観察した際の光軸位置（すなわち前記所定位置）に、プローブ型顕微鏡 10 でミクロ観察する際の光軸位置を自然に一致させることができる。そして、このプローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を行う。

なお、観察対象 O が蛍光標本である場合には、前記レーザー光源 11 から発せられるレーザー光の波長を励起波長とすることにより、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0054】

以上説明の本実施形態の顕微鏡観察装置によれば、実体顕微鏡 20 及びプローブ型顕微鏡 10 を顕微鏡保持部材 130 によって回動させ、さらに規制部材 133 に従ってそれぞれの観察位置に停止させるだけで、実体顕微鏡 20 でマクロ観察した際の観察視野に、プローブ型顕微鏡 10 でミクロ観察する際の視野を自然に一致させることができる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡 10 と低倍率の光学系を有する実体顕微鏡 20 とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡 10 を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

なお、本実施形態では、プローブ型顕微鏡 10 に対して相対的に低倍率の光学系を有する補助顕微鏡として実体顕微鏡 20 を採用したが、これに限らず、例えば図 5 で示したような通常の顕微鏡 20A を代わりに採用しても良い。

【0055】

[第 3 実施形態]

続いて、図 8 及び図 9 を参照しながら本発明の第 3 実施形態の説明を以下に行う。図 8 は、本実施形態の顕微鏡観察装置を示す平面図である。また、図 9 は、同顕微鏡観察装置を示す図であって、図 8 の C-C 矢視より見た縦断面図である。

なお、以下の説明においては、上記第 1 実施形態で説明したものと同一構成要素には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。

【0056】

図 8 に示すように、本実施形態の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有する前記プローブ型顕微鏡 10 と、低倍率の光学系を有する前記実体顕微鏡（補助顕微鏡）20 と、これらプローブ型顕微鏡 10 及び実体顕微鏡 20 のそれぞれを支持する顕微鏡保持機構 210、220 と、プローブ型顕微鏡 10 及び実体顕微鏡 20 で観察する観察対象 O を載置し、なおかつこの観察対象 O の絶対位置を調整することが可能な試料台 240 と、この試料台 240 を、プローブ型顕微鏡 10 及び実体顕微鏡 20 の各光軸位置間で移動可能にガイドするガイド機構 230 と、これら顕微鏡保持機構 210、220 及び試料台 240 及びガイド機構 230 が据え付けられる基台 250 とを備えて概略構成されている。

【0057】

前記ガイド機構 230 は、図 8 及び図 9 に示すように、一対のガイドレール（第 2 のガイド）231 と、試料台 240 上の所定位置（後述）が実体顕微鏡 20 の光軸位置に来た場合に試料台 240 の更なる移動を規制する左ストッパ 232（第 4 の規制部材）と、試料台 240 の前記所定位置がプローブ型顕微鏡 10 の光軸位置に来た場合に試料台 240 の更なる移動を規制する右ストッパ（第 5 の規制部材）233 とを備えて構成されている。

各ガイドレール 231 は、プローブ型顕微鏡 10 の真下位置及び実体顕微鏡 20 の真下

位置間にわたって基台 250 上に架設されており、試料台 240 を、プローブ型顕微鏡 10 の真下位置及び実体顕微鏡 20 の真下位置間で粗動させる際のガイドの役目を有している。

【0058】

前記試料台 240 は、図 9 に示すように、各ガイドレール 231 に沿って移動する粗動ステージ 241 と、この粗動ステージ 241 に対して水平方向の相対位置が微調整可能でかつ観察対象 O が載置される微動ステージ 242 と、各ガイドレール 231 に対する粗動ステージ 241 の相対位置を固定または許容する止めネジ（図示せず）とを有している。

そして、前記所定位置は、微動ステージ 242 ではなく、粗動ステージ 241 に対して設定されている。本実施形態では、この所定位置を、粗動ステージ 241 に対して微動ステージ 242 を相対移動させていない初期状態において、粗動ステージ 241 を平面視して、微動ステージ 242 の載置面の中央位置に対応する位置として設定している。

微動ステージ 242 は、XY ステージであり、図示されない調節ノブを操作することにより、図 8 の紙面左右方向及び紙面上下方向に位置を微調整することが可能となっている。

【0059】

前記左ストッパ 232 は、図 8 及び図 9 において試料台 240 を紙面左方向に粗動させたときに、粗動ステージ 241 の一側面に当接することで、試料台 240 が更に左方向に移動するのを規制する役目を有している。

一方に、前記右ストッパ 233 は、図 8 及び図 9 において試料台 240 を紙面右方向に粗動させたときに、粗動ステージ 241 の他側面に当接することで、試料台 240 が更に右方向に移動するのを規制する役目を有している。

前記顕微鏡保持機構 210 は、基台 250 に対して固定された Z ステージと、この Z ステージに固定されて前記プローブ 12 を保持する θ ステージとを備えており、プローブ 12 を上下動させたり、プローブ 12 を θ_x 方向及び θ_y 方向（図 9 の紙面左右方向及び紙面垂直方向）に傾けたりすることができるようになっている。

一方、前記顕微鏡保持機構 220 は、基台 250 に対して固定された Z ステージを備えており、顕微鏡 20 を上下動させることができるようになっている。

【0060】

以上説明の構成を有する本実施形態の顕微鏡観察装置を用いた観察対象 O の観察方法について以下に説明する。

まず、試料台 240 上に観察対象 O を載置して固定する。その後、試料台 240 を実体顕微鏡 20 の真下位置に近付けるように移動させる。試料台 240 は、前記所定位置（粗動ステージ 241 の中央位置）が実体顕微鏡 20 の光軸位置に一致すると、左ストッパ 232 が粗動ステージ 241 の一側面に当接して更なる移動が規制され、停止する。

この停止状態で前記止めネジを操作して試料台 240 の位置を固定する（すなわち、粗動ステージ 241 の位置を固定する）。そして、実体顕微鏡 20 によるマクロ観察を行い、必要に応じて前記調節ノブを操作し、所望の観察視野が得られるように観察対象 O の絶対位置を調整する。

【0061】

この位置決め操作時に、前記レーザーポインタ光源 27 からのレーザー光を観察対象 O に照射し、観察対象 O 上の照射位置を裸眼または実体顕微鏡 20 の視野上で確認することにより、観察対象 O に対する実体顕微鏡 20 の光軸の位置を、目視確認することができる。以上の操作により、所望の観察視野を得たときにおける、実体顕微鏡 20 の光軸位置と試料台 240 との間の相対位置が正確に位置決めされる。

なお、観察対象 O が蛍光標本である場合、レーザー光 L の波長に励起波長を用いることで、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0062】

続いて、前記止めネジによる試料台 240 の位置固定を解いた後、今度は試料台 240 をプローブ型顕微鏡 10 の真下位置に近付けるように移動させる。試料台 240 は、前記

所定位置（粗動ステージ 241 の中央位置）がプローブ型顕微鏡 10 の光軸位置に一致すると、右ストッパ 233 が粗動ステージ 241 の他側面に当接して更なる移動が規制され、停止する。

この停止状態で前記止めネジを操作して試料台 240 の位置を固定する（すなわち、粗動ステージ 241 の位置を固定する）。これにより、実体顕微鏡 20 でマクロ観察した際に微動ステージ 242 上に合わせた光軸位置に、プローブ型顕微鏡 10 でミクロ観察する際の光軸位置を、自然に一致させることができる。そして、プローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を行う。

【0063】

以上説明の本実施形態の顕微鏡観察装置によれば、実体顕微鏡 20 及びプローブ型顕微鏡 10 を各ガイドレール 231 に沿って移動させ、さらに左ストッパ 232 及び右ストッパ 233 に従って停止させるだけで、実体顕微鏡 20 でマクロ観察した際の観察視野の中心に、プローブ型顕微鏡 10 でミクロ観察する際の視野を自然に一致させることができる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡 10 と低倍率の光学系を有する実体顕微鏡 20 とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡 10 を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

なお、本実施形態では、プローブ型顕微鏡 10 に対して相対的に低倍率の光学系を有する補助顕微鏡として実体顕微鏡 20 を採用したが、これに限らず、例えば図 5 で示したような通常の顕微鏡 20A を代わりに採用しても良い。

【0064】

[第 4 実施形態]

続いて、図 10～図 12 を参照しながら本発明の第 4 実施形態の説明を以下に行う。図 10 は、本実施形態の顕微鏡観察装置を示す平面図である。また、図 11 は、同顕微鏡観察装置を示す図であって、図 10 の D-D 矢視より見た正面図である。また、図 12 は、同顕微鏡観察装置を示す図であって、図 11 の E-E 矢視より見た縦断面図である。

なお、以下の説明においては、上記第 1 実施形態で説明したものと同一構成要素には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。

【0065】

図 10～図 12 に示すように、本実施形態の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有する前記プローブ型顕微鏡 10 と、低倍率の光学系を有する通常の顕微鏡（補助顕微鏡）20B と、これらプローブ型顕微鏡 10 及び通常の顕微鏡 20B で観察する観察対象 O を載置し、なおかつこの観察対象 O の絶対位置を調整することが可能な試料台 340 と、この試料台 340 を、プローブ型顕微鏡 10 及び顕微鏡 20B の各光軸位置間で移動可能にガイドするガイド機構 330 と、これら顕微鏡 20B 及びプローブ型顕微鏡 10 及びガイド機構 330 が据え付けられる基台 350 とを備えて概略構成されている。

【0066】

前記顕微鏡 20B は、図 5 において説明した前記顕微鏡 20A と略同一構成を有する通常の顕微鏡であり、視野を照らすための照明光源 20B1 と、倍率の互いに異なる複数の接眼レンズを有するレボルバ 20B2 とを備えている。ただし、本実施形態の顕微鏡 20B は、図 12 に示すように、観察対象 O をその下方より見上げるような視線で観察できるようになっている点が、前記顕微鏡 20A と異なっている。

また、プローブ型顕微鏡 10 は、Z ステージ 310 によってその光軸が鉛直上方を向くように支持されている。したがって、本実施形態のプローブ型顕微鏡 10 は、顕微鏡 20B と同様に、観察対象 O をその下方より見上げるような視線で観察できるようになっている。

【0067】

前記ガイド機構 330 は、図 10～図 12 に示すように、前記基台 350 上の左右に立設された一対の柱部材 331 と、これら柱部材 331 の各上端間に架設された一対のガイドレール 332 と、試料台 340 上の所定位置（後述）が顕微鏡 20B の光軸位置に来た場合に試料台 340 の更なる移動を規制する左ストッパ 333（第 4 の規制部材）と、試

料台 3 4 0 の前記所定位置がプローブ型顕微鏡 1 0 の光軸位置に来た場合に試料台 3 4 0 の更なる移動を規制する右ストッパ（第 5 の規制部材） 3 3 4 とを備えて構成されている。

各ガイドレール 3 3 2 は、図 1 2 に示すように、試料台 3 4 0 形成された一対の貫通孔を貫いており、資料台 3 4 0 を、プローブ型顕微鏡 1 0 及び顕微鏡 2 0 B の上方の一方方向（図 1 0 及び図 1 1 の紙面左右方向）に沿って移動可能にガイドする役目を有している。

【 0 0 6 8 】

前記試料台 3 4 0 は、図示を省略するが、各ガイドレール 3 3 2 に沿って移動する粗動ステージと、この粗動ステージに対して水平方向の相対位置が微調整可能でかつ観察対象 O が載置される微動ステージと、各ガイドレール 3 3 2 に対する粗動ステージの相対位置を固定または許容する止めネジ（図示せず）とを有している。

そして、前記所定位置は、微動ステージではなく、粗動ステージに対して設定されている。本実施形態では、この所定位置を、粗動ステージに対して微動ステージを相対移動させていない初期状態において、粗動ステージを平面視して、微動ステージの載置面の中央位置に対応する位置として設定している。

微動ステージは、X Y ステージであり、図示されない調節ノブを操作することにより、図 1 0 の紙面左右方向及び紙面上下方向に位置を微調整することが可能となっている。

そして、これら粗動ステージ及び微動ステージの双方には、図 1 0 及び図 1 2 に示すように、これらを鉛直方向に貫く開口部 3 4 9 が形成されている。これにより、プローブ型顕微鏡 1 0 及び顕微鏡 2 0 B が、試料台 3 4 0 の下方側から開口部 3 4 9 を介して観察対象 O の下部を観察できるものとなっている。

【 0 0 6 9 】

前記左ストッパ 3 3 3 は、図 1 0 及び図 1 1 において試料台 3 4 0 を紙面左方向に粗動させたときに、前記粗動ステージの一側面に当接することで、試料台 3 4 0 が更に左方向に移動するのを規制する役目を有している。

一方、前記右ストッパ 3 3 4 は、図 1 0 及び図 1 1 において試料台 3 4 0 を紙面右方向に粗動させたときに、前記粗動ステージの他側面に当接することで、試料台 3 4 0 が更に右方向に移動するのを規制する役目を有している。

【 0 0 7 0 】

以上説明の構成を有する本実施形態の顕微鏡観察装置を用いた観察対象 O の観察方法について以下に説明する。

まず、試料台 3 4 0 上に観察対象 O を載置して固定する。その後、試料台 3 4 0 を顕微鏡 2 0 B の真上位置に近付けるように移動させる。試料台 3 4 0 は、前記所定位置（前記粗動ステージの中央位置）が顕微鏡 2 0 B の光軸位置に一致すると、左ストッパ 3 3 3 が前記粗動ステージの一側面に当接して更なる移動が規制され、停止する。

この停止状態で前記止めネジを操作して試料台 3 4 0 の位置を固定する（すなわち、前記粗動ステージの位置を固定する）。そして、顕微鏡 2 0 B により、開口部 3 4 9 を介して見上げるようにマクロ観察を行い、必要に応じて前記調節ノブを操作し、所望の観察視野が得られるように観察対象 O の絶対位置を調整する。

以上の操作により、所望の観察視野を得たときにおける、顕微鏡 2 0 B の光軸位置と試料台 3 4 0 との間の相対位置が正確に位置決めされる。

【 0 0 7 1 】

続いて、前記止めネジによる試料台 3 4 0 の位置固定を解いた後、今度は試料台 3 4 0 をプローブ型顕微鏡 1 0 の真上位置に近付けるように移動させる。試料台 3 4 0 は、前記所定位置（前記粗動ステージの中央位置）がプローブ型顕微鏡 1 0 の光軸位置に一致すると、右ストッパ 3 3 4 が前記粗動ステージの他側面に当接して更なる移動が規制され、停止する。

この停止状態で前記止めネジを操作して試料台 3 4 0 の位置を固定する（すなわち、前記粗動ステージの位置を固定する）。これにより、顕微鏡 2 0 B でマクロ観察した際に前記微動ステージ上に合わせた光軸位置に、プローブ型顕微鏡 1 0 でミクロ観察する際の光

軸位置を、自然に一致させることができる。この状態で、開口部 349 を介して見上げるようにマイクロ観察を行う。

【0072】

以上説明の本実施形態の顕微鏡観察装置によれば、試料台 340 を各ガイドレール 332 に沿って移動させ、さらに左ストッパ 333 及び右ストッパ 334 に従って停止させるだけで、顕微鏡 20B でマクロ観察した際の光軸位置に、プローブ型顕微鏡 10 でマイクロ観察する際の光軸位置を自然に一致させることができる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡 10 と低倍率の光学系を有する顕微鏡 20B とを用いてマクロ観察からマイクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡 10 を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

【0073】

さらには、試料台 340 の下方から開口部 349 を貫いて試料台 349 上を見上げるように観察することができるので、例えば実験動物の腹部等を開いて内臓器官等の in-vivo 観察を行う場合、この実験動物の姿勢をひっくり返すことなく自然な姿勢のまま観察することができる。したがって、実験動物の姿勢をひっくり返すことによる状態変化を実験動物に与えずに済むので、より自然な状態に近い in-vivo 観察を行うことが可能となる。

なお、本実施形態では、プローブ型顕微鏡 10 に対して相対的に低倍率の光学系を有する補助顕微鏡として通常の顕微鏡 20B を採用したが、これに限らず、例えば実体顕微鏡を代わりに採用しても良い。

【0074】

[第5実施形態]

続いて、図 13 を参照しながら本発明の第 5 実施形態の説明を以下に行う。図 13 は、本実施形態の顕微鏡観察装置を示す正面図である。

なお、以下の説明においては、上記第 1 実施形態で説明したものと同一構成要素には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。

【0075】

図 13 に示すように、本実施形態の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有する前記プローブ型顕微鏡 10 と、低倍率の光学系を有するビデオマイクロスコープ（補助顕微鏡）20C と、これらプローブ型顕微鏡 10 及びビデオマイクロスコープ 20C を保持する θ ステージ（第 2 の顕微鏡保持部材）432 と、ビデオマイクロスコープ 20C の光軸が観察対象 O に当たる位置に向かってレーザー光を照射するレーザーポインタ 427 と、このレーザーポインタ 427 を保持するファイバー支持部材 428 と、プローブ型顕微鏡 10 及びビデオマイクロスコープ 20C で観察する観察対象 O を載置する試料台 440 と、この試料台 440 とプローブ型顕微鏡 10 及びビデオマイクロスコープ 20C との間の相対位置を調整する XY ステージ（調整手段）431 と、これら XY ステージ 431 及び試料台 440 及びファイバー支持部材 428 が据え付けられる基台 450 とを備えて概略構成されている。

【0076】

前記ビデオマイクロスコープ 20C は、マクロレンズ 20C1 及び CCD カメラ 20C2 を組み合わせた撮像装置であり、図示されないディスプレイに観察視野の映像を出力することができるようになっている。

前記試料台 440 は、基台 450 上に立設された支柱 441 と、この支柱 441 に沿って Z 軸方向（図 13 の紙面上下方向）に微調整可能な Z ステージ 442 と、この Z ステージ 442 の上下動を微調整するための調節ノブ 443 とを備えている。Z ステージ 442 の中央位置には、この Z ステージ 442 を鉛直方向に貫く開口部 442a が形成されており、Z ステージ 442 の上に載置された観察対象 O をその下方から観察することができるようになっている。

【0077】

前記 XY ステージ 431 は、調節ノブ 431a, 431b を操作することにより、 θ ステージ 432 の位置を XY 方向（すなわち、図 13 の紙面左右方向及び紙面垂直方向）に

微調整することができるようになっている。

また、 θ ステージ 432 は、XY ステージ 431 上に固定された円弧形状のガイド 432a と、このガイド 432a に沿って移動する一対のスライダー 432b, 432c と、一方のスライダー 432c に固定された Z ステージ 432d とを備えている。ガイド 432a は、その円弧形状の中心 P が観察対象 O の観察位置に来るように配置されている。そして、調節ノブ 432b1, 432c1 を操作することで、その円弧形状に沿って移動可能となるように、各スライダー 432b, 432c のそれぞれがガイド 432a に対して取り付けられている。各スライダー 432b, 432c には止めネジ（図示せず）が設けられており、ガイド 432a に沿った各スライダー 432b, 432c の位置を固定できるようになっている。

そして、この θ ステージ 432 により、プローブ型顕微鏡 10 及びビデオマイクロスコープ 20C を、互いの光軸が前記開口部 442a を貫いて観察対象 O の位置（前記中心 P と同じ位置）で交差するように、Z ステージ 442 の下方に保持できるようになっている。

【0078】

以上説明の構成を有する本実施形態の顕微鏡観察装置を用いた観察対象 O の観察方法について以下に説明する。

まず、観察対象 O を Z ステージ 442 上に載置し、ビデオマイクロスコープ 20C によるマクロ観察を行う。このとき、必要に応じて XY ステージ 431, θ ステージ 432, Z ステージ 442 を操作し、所望の観察視野が得られるように調整する。この位置決め操作時に、前記レーザーポインタ 427 からのレーザー光を観察対象 O に照射し、観察対象 O 上の照射位置をビデオマイクロスコープ 20C の視野上で確認することにより、観察対象 O に対するビデオマイクロスコープ 20C の光軸の位置を、目視確認することができる。

以上の操作により、所望の観察視野を得たときにおける、ビデオマイクロスコープ 20C の光軸位置と Z ステージ 442 との間の相対位置が正確に位置決めされる。

なお、観察対象 O が蛍光標本である場合、レーザー光 L の波長に励起波長を用いることで、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0079】

続いてプローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を行うが、このプローブ型顕微鏡 10 の光軸とビデオマイクロスコープ 20C の光軸とが観察対象 O の位置で交差するように予め設定されているため、プローブ型顕微鏡 10 の光軸位置をビデオマイクロスコープ 20C の光軸位置に合わせる位置決め操作が不要となる。しかも、前述のように、ビデオマイクロスコープ 20C の光軸と Z ステージ 442 との間の相対位置は既に正確に位置決めされている。したがって、Z ステージ 442 の更なる位置決め操作を要することなく、そのまま、プローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を行うことができる。

しかも、Z ステージ 442 の下方から開口部 442a を貫いて Z ステージ 442 上を見上げるように観察することができるので、例えば実験動物の腹部等を開いて内臓器官等の in-vivo 観察を行う場合、この実験動物の姿勢をひっくり返すことなく自然な姿勢のまま観察することもできる。

【0080】

以上説明の本実施形態の顕微鏡観察装置によれば、プローブ型顕微鏡 10 及びビデオマイクロスコープ 20C を、互いの光軸が観察対象 O の位置で交差するように θ ステージ 432 で支持しているため、一旦、ビデオマイクロスコープ 20C によるマクロ観察時に XY ステージ 431 を用いてビデオマイクロスコープ 20C の光軸に対する Z ステージ 442 の相対位置を位置決めしてしまえば、同時に、プローブ型顕微鏡 10 の光軸に対する Z ステージ 442 の相対位置も正確に位置決めされる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡 10 と低倍率の光学系を有するビデオマイクロスコープ 20C とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡 10 を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

【0081】

さらに、例えば実験動物の腹部等を開いて内臓器官等のin-vivo観察を行う場合、この実験動物の姿勢をひっくり返すことなく自然な姿勢のまま観察することができる。したがって、実験動物の姿勢をひっくり返すことによる状態変化を実験動物に与えずに済むので、より自然な状態に近いin-vivo観察を行うことも可能となる。

なお、本実施形態では、プローブ型顕微鏡10に対して相対的に低倍率の光学系を有する補助顕微鏡としてビデオマイクロスコープ20Cを採用したが、これに限らず、その他の顕微鏡を代わりに採用しても良い。

【0082】

[第6実施形態]

続いて、図14を参照しながら本発明の第6実施形態の説明を以下に行う。図14は、本実施形態の顕微鏡観察装置を示す正面図である。

なお、以下の説明においては、上記第1実施形態で説明したものと同一構成要素には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。

【0083】

図14に示すように、本実施形態の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有する前記プローブ型顕微鏡10と、低倍率の光学系を有するビデオマイクロスコープ（補助顕微鏡）510と、これらプローブ型顕微鏡10及びビデオマイクロスコープ510の両方を保持する顕微鏡保持機構（第3の顕微鏡保持部材）520と、プローブ型顕微鏡10及びビデオマイクロスコープ510で観察する観察対象Oを載置する前記試料台40と、これら試料台40及び顕微鏡保持機構520が据え付けられる前記基台50とを備えて概略構成されている。

【0084】

前記ビデオマイクロスコープ510は、マクロレンズ510a及びCCDカメラ510bを組み合わせた撮像装置であり、図示されないディスプレイに観察視野の映像を出力することができるようになっている。

【0085】

前記顕微鏡保持機構520は、基台50上に立設されたZステージ521と、このZステージ521の上端に取り付けられた θ ステージ522と、この θ ステージ522より試料台40の上方に向かって水平に張り出すアーム523と、このアーム523の先端に対して水平軸線回りに回動可能に連結された回動部材524と、この回動部材524の回動位置を許容または固定する止めネジ（図示せず）とを備えている。

アーム523の先端下部には、前記プローブ12の光軸が鉛直下方の試料台40上を向くように、プローブ型顕微鏡10が保持されている。また、回動部材524には、光軸がプローブ12の光軸と交差し、なおかつその視野の略中央位置にプローブ12の先端が映るように、ビデオマイクロスコープ510が取り付けられている。

【0086】

前記Zステージ521は、 θ ステージ522の高さ位置（図14の紙面上下方向の位置）を調節することにより、試料台40に対するプローブ型顕微鏡10及びマイクロスコープ510の高さ位置を微調整することができるようになっている。

θ ステージ522は、アーム523と同軸をなす θ 軸回りにアーム523を回動させることにより、試料台40に対するプローブ型顕微鏡10及びマイクロスコープ510の光軸の傾き角度を微調整することができるようになっている。

【0087】

以上説明の構成を有する本実施形態の顕微鏡観察装置を用いた観察対象Oの観察方法について以下に説明する。

まず、観察対象Oを試料台40上に載置し、ビデオマイクロスコープ510によるマクロ観察を行う。このとき、必要に応じて試料台40、Zステージ521、 θ ステージ522を操作し、所望の観察視野が得られるように調整する。このような調整を行っても、プローブ型顕微鏡10及びビデオマイクロスコープ510が共通のアーム523によって保

持されているので、これらの光軸間の相対位置関係が崩れることがない。しかも、この調整時のビデオマイクロスコープ510の観察視野の中央には、前述のように常にプローブ12の先端が映っているので、現在行っているマクロ観察の観察位置に対するプローブ12の先端位置を常に確認しながら観察することができる。

【0088】

続いてプローブ型顕微鏡10によるミクロ観察を行うが、このプローブ型顕微鏡10の光軸とビデオマイクロスコープ510の光軸とが交差するように予め設定されているため、XY方向（水平方向）にプローブ型顕微鏡10の光軸を微調整する位置決め操作が不要となる。したがって、必要に応じてプローブ型顕微鏡10の高さ位置をZステージ521により微調整するだけで、ミクロ観察を行うことができる。

なお、マクロ観察時の位置決め操作をより容易に行うための手段として、プローブ12の光軸と同軸をなすレーザー光を観察対象Oの観察位置に向けて照射するレーザー光照射手段（例えば次に述べる第7実施形態を参照）を設け、その照射位置をビデオマイクロスコープ510上の視野で確認する構成も採用可能である。このとき、観察対象Oが蛍光標本である場合、レーザー光の波長に励起波長を用いることで、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0089】

以上説明の本実施形態の顕微鏡観察装置によれば、プローブ型顕微鏡10及びビデオマイクロスコープ510を共通の顕微鏡保持機構520により保持しており、なおかつ、これらの光軸が交差するようにしているので、一旦、ビデオマイクロスコープ510によるマクロ観察時に観察対象Oの観察位置に対する位置決めを行ってしまえば、同時に、観察対象Oの観察位置に対するプローブ型顕微鏡10のXY方向の相対位置も正確に位置決めされる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡10と低倍率の光学系を有するビデオマイクロスコープ510とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡10を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

【0090】

さらには、補助顕微鏡としてビデオマイクロスコープ510を採用しているので、補助顕微鏡のサイズを小型化することができる。したがって、このビデオマイクロスコープ510を、プローブ型顕微鏡10とともに顕微鏡保持機構520で保持することが可能となり、装置全体を軽量小型化することが可能となる。

なお、本実施形態では、前記止めネジを操作することにより、回動部材524とともにビデオマイクロスコープ510を水平軸線回りに回動可能としているが、プローブ型顕微鏡10の観察時にビデオマイクロスコープ510が邪魔にならないのであれば、固定してしまっても良い。

【0091】

〔第7実施形態〕

続いて、図15及び図16を参照しながら本発明の第7実施形態の説明を以下に行う。図15は、本実施形態の顕微鏡観察装置を示す正面図である。また、図16は、同顕微鏡観察装置の変形例を示す図であって、図15のF部に相当する図である。

なお、以下の説明においては、上記第1実施形態で説明したものと同一構成要素には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。

【0092】

図15に示すように、本実施形態の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有する前記プローブ型顕微鏡10と、低倍率の光学系を有する前記実体顕微鏡（補助顕微鏡）20と、これらプローブ型顕微鏡10及び実体顕微鏡20で観察する実験動物などの観察対象Oを載置し、なおかつこの観察対象Oの絶対位置を調整することが可能な前記試料台40と、プローブ型顕微鏡10の光軸と同軸のレーザー光を観察対象に向けて照射するためのレーザーポインタアダプタ（第2のレーザー光照射手段）610と、実体顕微鏡20を、観察対象Oに照射されたレーザー光を視認可能に支持する実体顕微鏡保持機構（図示

せず) と、プローブ型顕微鏡を保持するプローブ型顕微鏡保持機構 620 と、これらプローブ型顕微鏡保持機構 620 及び試料台 40 及び前記実体顕微鏡保持機構が据え付けられる前記基台 50 とを備えて概略構成されている。

【0093】

前記プローブ型顕微鏡保持機構 620 は、基台 50 上に立設された支柱 621 と、この支柱 621 に沿って上下動可能な Z ステージ 622 と、この Z ステージ 622 より試料台 40 の上方に向かって水平に張り出すアーム 623 とを備えている。そして、アーム 623 の先端には、プローブ 12 の光軸が鉛直下方の試料台 40 上を向くように、プローブ型顕微鏡 10 が固定されている。

Z ステージ 622 は、その調節ノブ 622a を操作することにより、鉛直方向の位置を微調整することができるようになっている。これにより、試料台 40 の上面に対するプローブ 12 の高さ位置を微調整することができるようになっている。

【0094】

前記レーザーポインタアダプタ 610 は、プローブ 12 の先端に対して着脱可能に取り付けられる光学部品であり、プローブ 12 の先端に取り付けられる中空円筒形状のアダプタ本体 611 と、このアダプタ本体 611 内に保持された集光レンズ 612 とを備えている。

アダプタ本体 611 は、集光レンズ 612 の光軸とプローブ 12 の光軸とが一致し、なおかつプローブ 12 から照射されたレーザー光が集光レンズ 612 によって観察対象 O 上の観察位置に集光するように集光レンズ 612 を保持している。なお、プローブ 12 に対するアダプタ本体 611 の固定方法としては、図示されない止めネジをアダプタ本体 611 に設けて固定するようにしても良いし、または、プローブ 12 が嵌め込まれるアダプタ本体 611 の孔をきつめにして、単純に嵌め込むだけにしても良い。

【0095】

前記実体顕微鏡保持機構は、図 15 に示すように正面視した場合に、プローブ 12 及びレーザーポインタアダプタ 610 で視野が遮られないように、前記実体顕微鏡 20 (実線の方) を、その光軸が斜めとなるように基台 50 上に保持している。さらに、前記実体顕微鏡保持機構は、実体顕微鏡 20 の光軸が、プローブ 12 及びレーザーポインタアダプタ 610 からのレーザー光照射位置に一致するように、実体顕微鏡 20 を保持している。

なお、実体顕微鏡 20 の視野が極力、プローブ 12 及びレーザーポインタアダプタ 610 で視野が遮られないようにするための他の構成として、図 15 の二点鎖線に示すように、実体顕微鏡 20 をプローブ型顕微鏡 10 の真上位置に配置し、なおかつ実体顕微鏡 20 の視野の死角範囲内にプローブ型顕微鏡 10 が入り込むようにすることが考えられる。より具体的に言うと、実体顕微鏡 20 が持つ 2 本の光軸を、図 15 の紙面垂直方向に間隔を置いて並べ、なおかつこれら光軸間の中央位置にプローブ 12 の光軸が一致するように実体顕微鏡 20 を保持する。

【0096】

以上説明の構成を有する本実施形態の顕微鏡観察装置を用いた観察対象 O の観察方法について以下に説明する。

まず、試料台 40 上の観察対象 O に向けてプローブ 12 及びレーザーポインタアダプタ 610 からレーザー光を照射しながら、実体顕微鏡 20 によるマクロ観察を行う。そして、実体顕微鏡 20 でレーザー光の照射位置を確認しながら、所望の観察位置にレーザー光が当たるように前記調節ノブ 41, 42, 43 を操作する。この操作により、所望の観察位置に対してプローブ型顕微鏡 10 の光軸が正確に位置決めされるので、プローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を続けて行うことができる。

なお、観察対象 O が蛍光標本である場合、前記レーザー光の波長に励起波長を用いることで、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

続いて、プローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を行うが、その前に、レーザーポインタアダプタ 610 をプローブ 12 から取り外す。その後、前記調節ノブ 622a を操作することにより、プローブ 12 の Z 軸方向の位置決めがなされる。XY 方向 (水平方向) の

位置決めについてはマクロ観察時に済んでいるので、ここでは必要ない。

【0097】

以上説明の本実施形態の顕微鏡観察装置によれば、レーザーポインタアダプタ610を備えたことにより、観察対象Oの観察位置に対するプローブ型顕微鏡10の光軸位置を実体顕微鏡20で目視確認しながら、プローブ型顕微鏡10の光軸位置決め操作を行うことができるので、ミクロ観察を行うための光軸位置決め操作をより容易かつ短時間に行うことが可能となる。

したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡10と低倍率の光学系を有する実体顕微鏡20とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡10を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

【0098】

なお、本実施形態では、プローブ型顕微鏡10に対して相対的に低倍率の光学系を有する補助顕微鏡として実体顕微鏡20を採用したが、これに限らず、例えば図5で示したような通常の顕微鏡20Aを代わりに採用しても良い。ただし、その場合には、顕微鏡20Aを、観察対象O上のレーザー光照射位置がプローブ型顕微鏡10で遮られることなく確認可能なように、斜めに配置する必要がある。

【0099】

また、本実施形態では、プローブ型顕微鏡10と同軸のレーザー光を、プローブ12から発せられるレーザー光を光源としたが、これに限らず、例えば図16に示すように、レーザーポインタアダプタ側に備えるようにしても良い。すなわち、同図に示すレーザーポインタアダプタ630は、プローブ12の先端に対して着脱可能に取り付けられる光学部品であり、プローブ12の先端に取り付けられる中空円筒形状のアダプタ本体631と、このアダプタ本体631内に保持された光源チップ632と、同じくアダプタ本体631内に保持された集光レンズ633と、止めネジ634とを備えている。

【0100】

アダプタ本体631は、集光レンズ633の光軸とプローブ12の光軸とが一致し、なおかつプローブ12から照射されたレーザー光が集光レンズ633によって観察対象O上の観察位置に集光するように集光レンズ633を保持している。プローブ12に対するアダプタ本体631の固定は、止めネジ634を締め付けることによって行われる。

光源チップ632としては、LEDまたはレーザーダイオードが好適に用いられる。特に短波長の光源 ($\lambda = 470 \text{ nm}$, 524 nm のLEDや、 $\lambda = 405 \text{ nm}$ のレーザーダイオード等) を用いた場合、実体顕微鏡20側にバリアーフィルター (図示せず) を設けることにより、レーザー光照射位置の蛍光像を実体顕微鏡20側で観察することが可能となる。

【0101】

[第8実施形態]

続いて、図17及び図18を参照しながら本発明の第8実施形態の説明を以下に行う。図17は、本実施形態の顕微鏡観察装置を示す平面図である。また、図18は、同顕微鏡観察装置の要部を示す図であって、図17の矢視Gより見た側面図である。

なお、以下の説明においては、上記第1実施形態で説明したものと同一構成要素には同一符号を付し、その詳細説明を省略する。

【0102】

図17に示すように、本実施形態の顕微鏡観察装置は、相対的に高倍率の光学系を有する前記プローブ型顕微鏡10と、低倍率の光学系を有する前記実体顕微鏡 (補助顕微鏡) 20と、これらプローブ型顕微鏡10及び実体顕微鏡20で観察する実験動物などの観察対象Oを載置する試料台710と、プローブ型顕微鏡10を保持し、試料台710上の所定位置 (例えば載置面の中央位置) に対するプローブ型顕微鏡10の光軸位置が調整可能な顕微鏡保持機構 (第4の顕微鏡保持部材) 720と、実体顕微鏡20を保持するアーム (第5の顕微鏡保持部材) 730と、このアーム730を鉛直軸線回りに回動可能に支持する θ ステージ (回動機構) 740と、この θ ステージ740によってアーム730を回

動させ、実体顕微鏡 20 の光軸が前記所定位置に一致した場合に、アーム 730 の回動を停止させるストッパ（図示せず）とを備えて構成されている。

【0103】

前記顕微鏡保持機構 720 は、XYZ ステージ 721 と、この XYZ ステージ 721 上方から前記所定位置に向かって水平に張り出し、先端にプローブ型顕微鏡 10 を保持するアーム 722 とを備えている。そして、XYZ ステージ 721 により、前記所定位置に対するプローブ 12 の先端位置を微調整することができるようになっている。

前記アーム 730 は、図 18 に示すように、実体顕微鏡 20 を、その光軸がプローブ型顕微鏡 10 の光軸に対して交差するように斜めに保持している。これにより、プローブ 12 の先端位置を実体顕微鏡 20 の視野上で容易に確認することが可能となっている。

【0104】

以上説明の構成を有する本実施形態の顕微鏡観察装置を用いた観察対象 O の観察方法について以下に説明する。

まず、実体顕微鏡 20 の光軸が前記所定位置に向かうようにアーム 730 を回動させる。すると、実体顕微鏡 20 の光軸が前記所定位置に一致した時点で前記ストッパが働いてアーム 730 の更なる回動を停止させる。このようにして位置決めした実体顕微鏡 20 により、試料台 710 上の観察対象 O のマクロ観察を行う。

そして、実体顕微鏡 20 の視野上で観察対象 O の観察位置とプローブ型顕微鏡 10 との間の相対位置を、図 18 に示すように斜めから確認しながら XYZ ステージ 721 を操作し、プローブ型顕微鏡 10 の光軸位置を観察位置に一致させる。この時、プローブ型顕微鏡 10 の先端位置を斜めから見るように補助顕微鏡で見ることができるので、位置決め操作を容易に行うことができる。

【0105】

続けてプローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を行うが、必要に応じて前記ストッパによる固定を解いて θ ステージ 740 を回動させることで、実体顕微鏡 20 とともにアーム 730 を試料台 710 の上方から退避させることができる。その状態で、プローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を行う。

なお、本実施形態では、プローブ型顕微鏡 10 の光軸を位置決めする際に、プローブ 12 の先端位置を見て調整するものとしたが、これに限らず、第 7 の実施形態で説明した前記レーザーポインタアダプタ 610、630 をプローブ 12 の先端に取り付け、観察対象 O 上へのレーザー光の照射位置を確認することで位置決めするものとしても良い。このとき、観察対象 O が蛍光標本である場合、レーザー光の波長に励起波長を用いることで、通常観察に加えて蛍光観察による位置決めを行うことも可能となる。

【0106】

以上説明の本実施形態の顕微鏡観察装置によれば、プローブ型顕微鏡 10 の先端位置を斜めから見るように実体顕微鏡 20 で見るができるので、位置決め操作を容易に行うことができる。したがって、相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡 10 と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡 20 とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡 10 を容易かつ正確に位置決めすることが可能となる。

また、プローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察時に、必要に応じて、実体顕微鏡 20 とともにアーム 730 を観察対象 O の上方から退避させることができる。したがって、ミクロ観察時に大きな作業空間を確保することも可能となる。

なお、本実施形態では、プローブ型顕微鏡 10 に対して相対的に低倍率の光学系を有する補助顕微鏡として実体顕微鏡 20 を採用したが、これに限らず、例えば図 5 に示したように、通常の顕微鏡 20A を代わりに採用しても良い。

【0107】

また、本実施形態では、プローブ型顕微鏡 10 の側方に実体顕微鏡 20 を斜めに配置することで、プローブ 12 の先端位置を確認するものとしたが、これに限らず、プローブ型顕微鏡 10 の真上位置に配置するものとしても良い。

具体的には、図示を省略するが、プローブ型顕微鏡 10 を保持し、試料台 710 上の前記所定位置に対するプローブ型顕微鏡 10 の光軸位置が調整可能な前記顕微鏡保持機構 720 (第 6 の顕微鏡保持部材) と、前記所定位置に配置されたプローブ型顕微鏡 10 の上方位置を通るように実体顕微鏡 20 を回動可能に保持する前記アーム 730 (第 7 の顕微鏡保持部材) と、実体顕微鏡 20 の光軸が前記所定位置に一致した場合にアーム 730 の回動を停止させる前記ストッパ (第 7 の規制部材) とを備え、実体顕微鏡 20 及びプローブ型顕微鏡 10 を共に前記所定位置の上方に配置した場合に、プローブ型顕微鏡 10 が実体顕微鏡 20 の死角領域内に配置されるように構成する。

【0108】

このような構成を採用した場合、まず、実体顕微鏡 20 の光軸が前記所定位置に向かうようにアーム 730 を回動させる。すると、実体顕微鏡 20 の光軸が前記所定位置に一致した時点で前記ストッパが働いて更なるアーム 730 の回動を停止させる。すると、プローブ型顕微鏡 10 のプローブ 12 が自然と実体顕微鏡 20 の死角領域内に隠れるので、視野を妨げられることなく、実体顕微鏡 20 によるマクロ観察を行うことができる。

続けてプローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察を行う場合、XYZ ステージ 721 によってプローブ型顕微鏡 10 を観察対象 O 上の観察位置に近付けるように下げていくと、その先端が前記死角領域から外れて実体顕微鏡 20 の視野内に現れる。そこで、実体顕微鏡 20 の視野上でプローブ 12 の先端位置を確認しながらプローブ型顕微鏡 10 の位置決めを行うことで、プローブ型顕微鏡 10 の光軸位置を位置決めすることができる。

なお、この場合においても、プローブ型顕微鏡 10 によるミクロ観察時に、実体顕微鏡 20 とともにアーム 730 を試料台 710 の上方から退避させることができるので、大きな作業空間を確保することが可能となる。

【0109】

なお、上記第 1 ～ 第 8 実施形態の前記プローブ型顕微鏡 10 は、プローブ 12 の軸線方向の観察を行う直視型としたが、これに限らず、プローブ 12 の軸線方向に対する直角方向を観察する側視型のものを採用しても良い。この場合、プローブ 12 をその軸線回りに回動させることで、より広い範囲の観察を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0110】

【図 1】 本発明の顕微鏡観察装置の第 1 実施形態を示す正面図である。

【図 2】 同顕微鏡観察装置を示す図であって、図 1 の A-A 矢視より見た縦面図である。

【図 3】 同顕微鏡観察装置に備えられている実体顕微鏡の内部構造を説明するための説明図である。

【図 4】 同顕微鏡観察装置に備えられているプローブ型顕微鏡の構造を説明するための説明図である。

【図 5】 同顕微鏡観察装置の変形例を示す図であって、図 2 に相当する縦面図である。

【図 6】 本発明の顕微鏡観察装置の第 2 実施形態を示す正面図である。

【図 7】 同顕微鏡観察装置の要部を示す図であって、図 6 の B-B 矢視より見た平面図である。

【図 8】 本発明の顕微鏡観察装置の第 3 実施形態を示す平面図である。

【図 9】 同顕微鏡観察装置を示す図であって、図 8 の C-C 矢視より見た縦断面図である。

【図 10】 本発明の顕微鏡観察装置の第 3 実施形態を示す平面図である。

【図 11】 同顕微鏡観察装置を示す図であって、図 10 の D-D 矢視より見た正面図である。

【図 12】 同顕微鏡観察装置を示す図であって、図 11 の E-E 矢視より見た縦面図である。

【図 13】 本発明の顕微鏡観察装置の第 4 実施形態を示す正面図である。

【図 14】 本発明の顕微鏡観察装置の第 5 実施形態を示す正面図である。

【図 15】 本発明の顕微鏡観察装置の第 6 実施形態を示す正面図である。

【図 16】 同顕微鏡観察装置の変形例を示す図であって、図 15 の F 部に相当する図である。

【図 17】 本発明の顕微鏡観察装置の第 7 実施形態を示す平面図である。

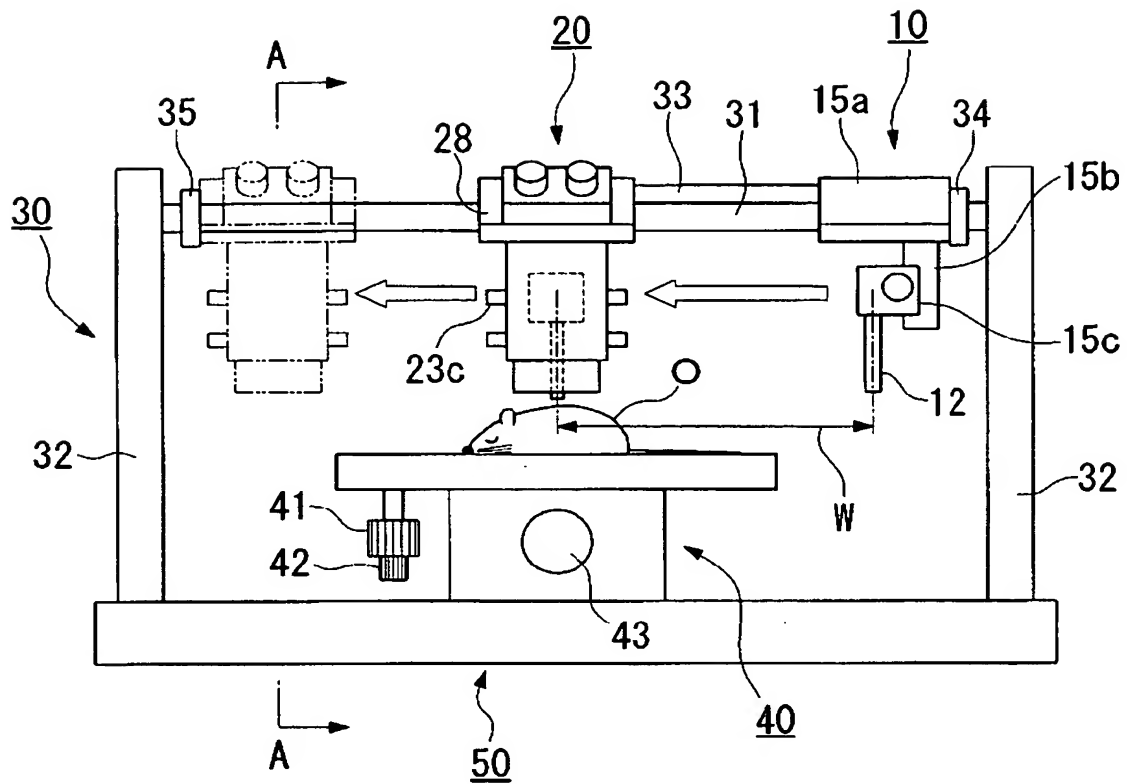
【図 18】 同顕微鏡観察装置の要部を示す図であって、図 17 の矢視 G より見た側面図である。

【符号の説明】

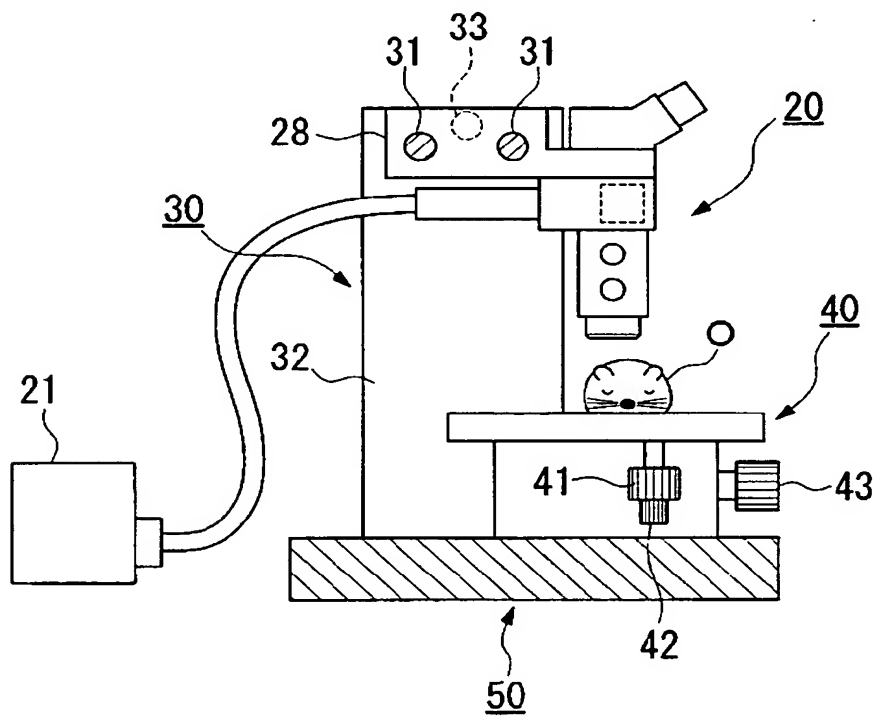
【0111】

- 10・・・プローブ型顕微鏡
- 20・・・実体顕微鏡（補助顕微鏡）
- 20A, 20B・・・顕微鏡（補助顕微鏡）
- 20C, 510・・・ビデオマイクロスコープ（補助顕微鏡）
- 20C1, 510a・・・マクロレンズ
- 20C2, 510b・・・CCDカメラ
- 27・・・レーザーポインタ光源（第 1 のレーザー光照射手段）
- 30・・・ガイド機構（第 1 のガイド）
- 33・・・接続部材
- 34・・・右ストッパ（第 1 の規制部材）
- 35・・・左ストッパ（第 2 の規制部材）
- 40, 240, 340, 440, 710・・・試料台
- 130・・・顕微鏡保持部材（第 1 の顕微鏡保持部材）
- 133・・・規制部材（第 3 の規制部材）
- 231・・・ガイドレール（第 2 のガイド）
- 232・・・左ストッパ（第 4 の規制部材）
- 233・・・右ストッパ（第 5 の規制部材）
- 241・・・粗動ステージ
- 242・・・微動ステージ
- 349, 442a・・・開口部
- 431・・・XYステージ（調整手段）
- 432・・・ θ ステージ（第 2 の顕微鏡保持部材）
- 520・・・顕微鏡保持機構（第 3 の顕微鏡保持部材）
- 610・・・レーザーポインタアダプタ（第 2 のレーザー光照射手段）
- 720・・・顕微鏡保持機構（第 4 の顕微鏡保持部材, 第 6 の顕微鏡保持部材）
- 730・・・アーム（第 5 の顕微鏡保持部材, 第 7 の顕微鏡保持部材）
- 740・・・ θ ステージ（回動機構）

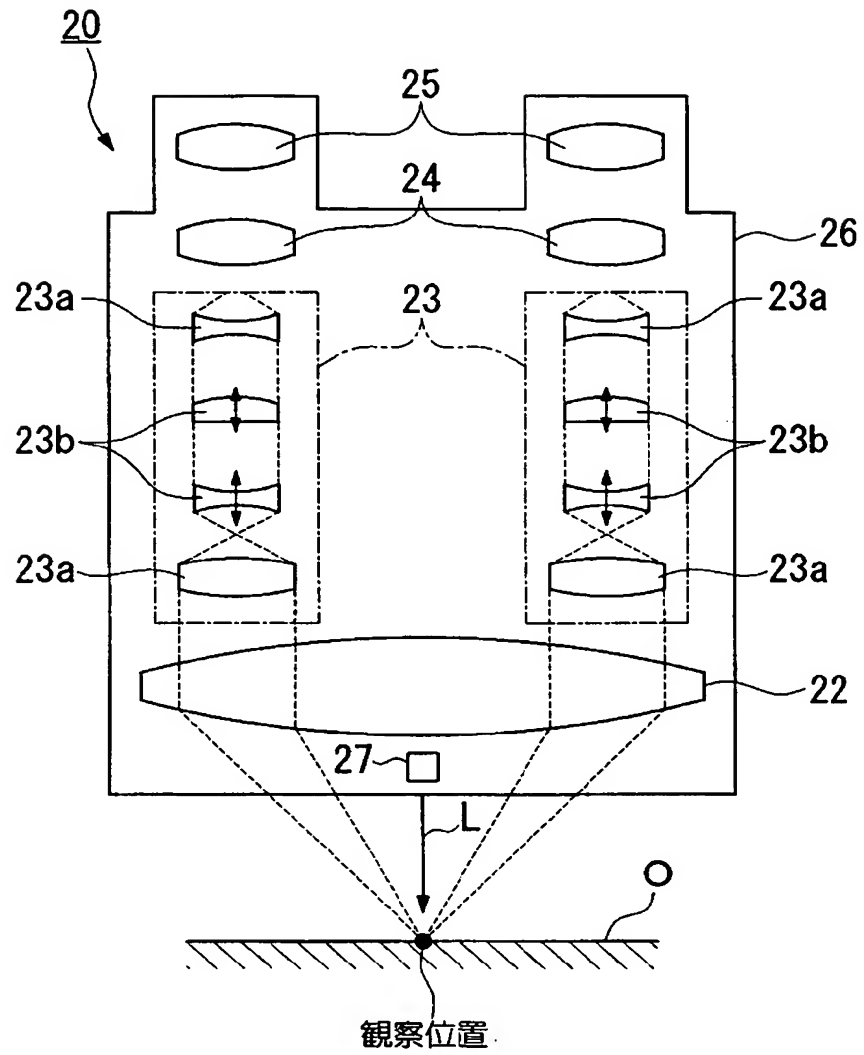
【書類名】 図面
【図 1】



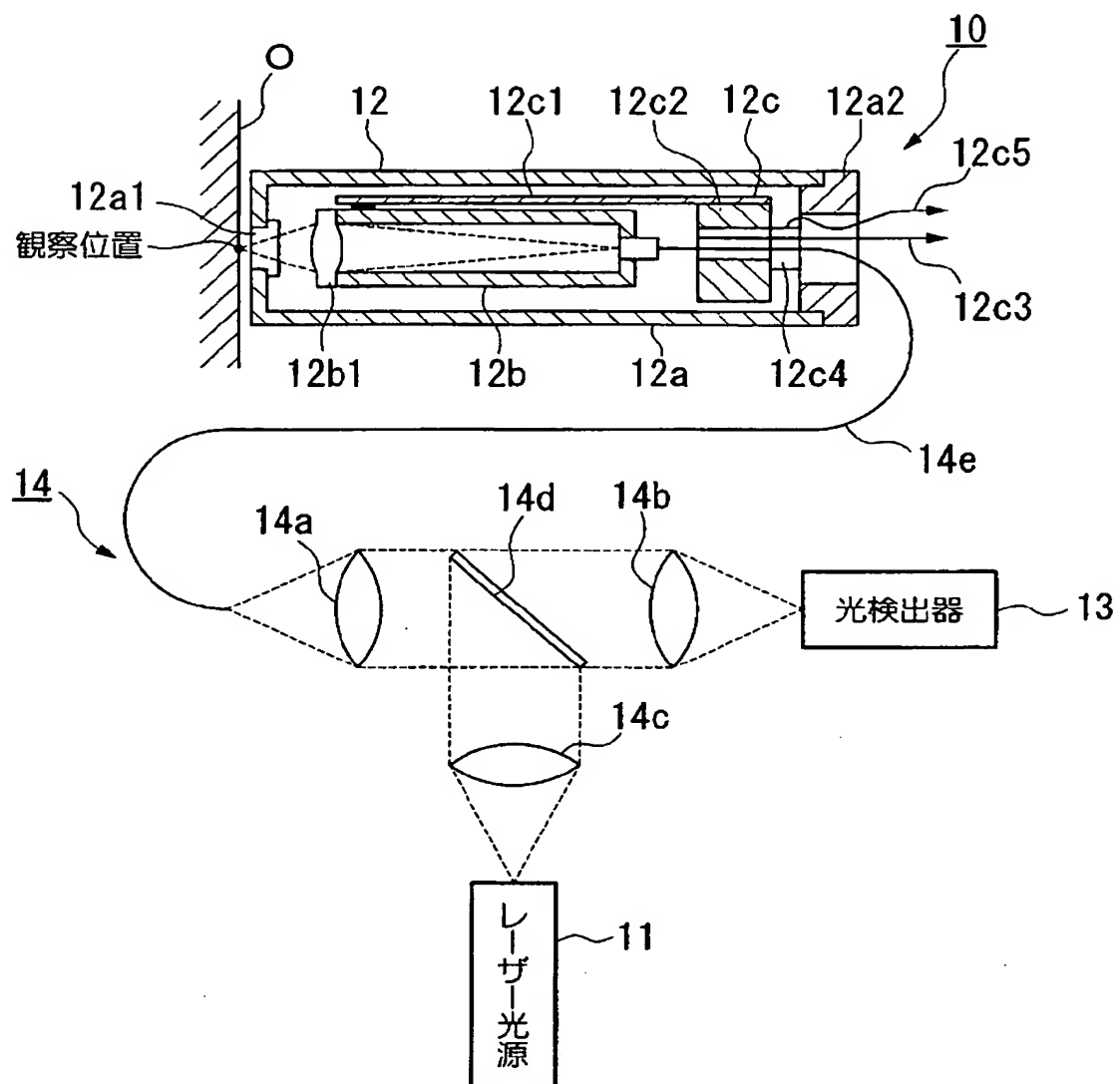
【図 2】



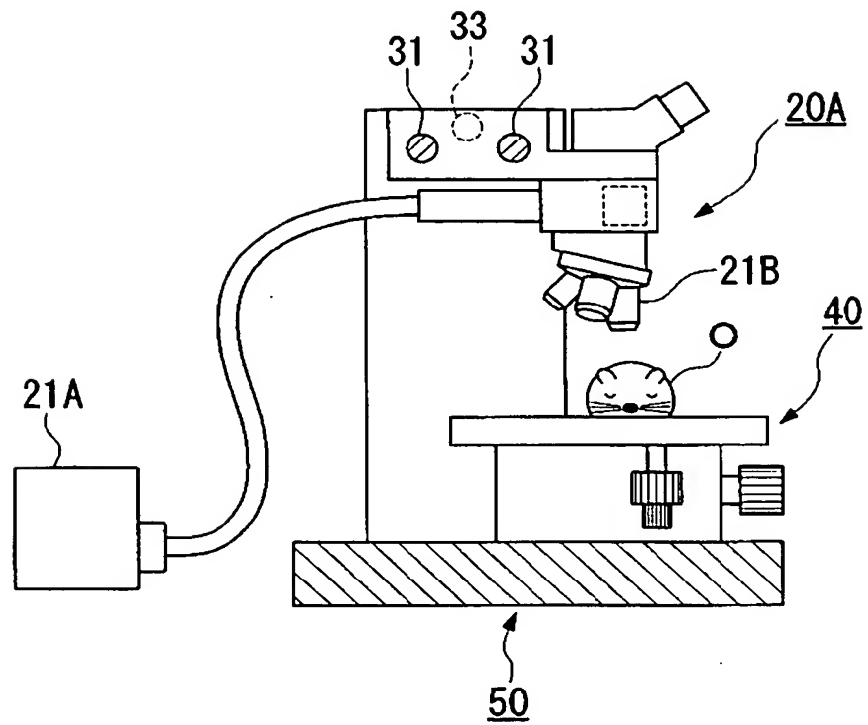
【図 3】



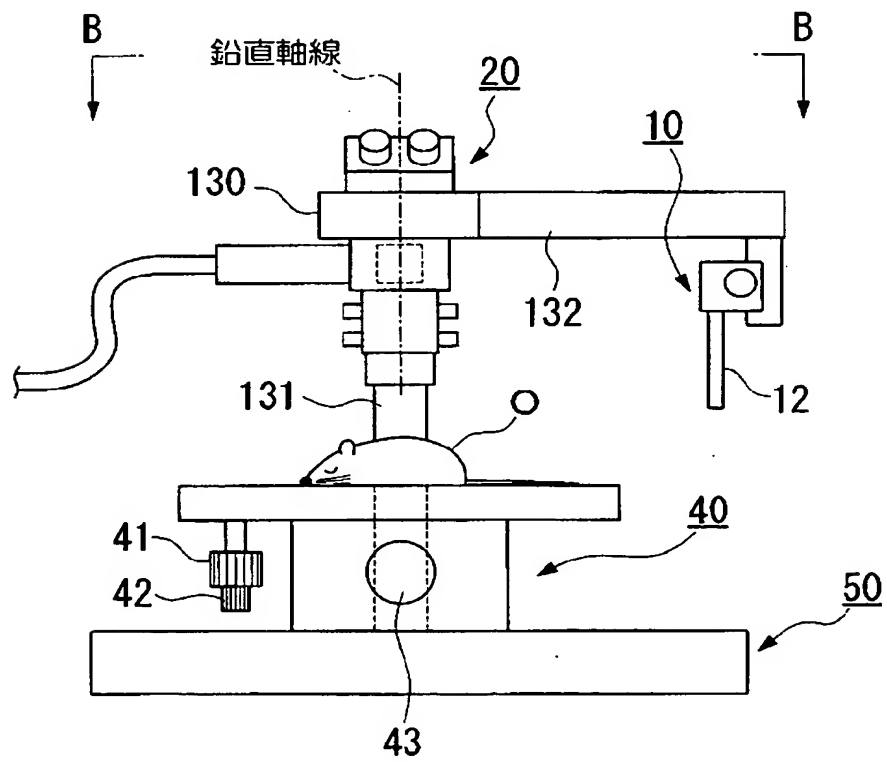
【図 4】



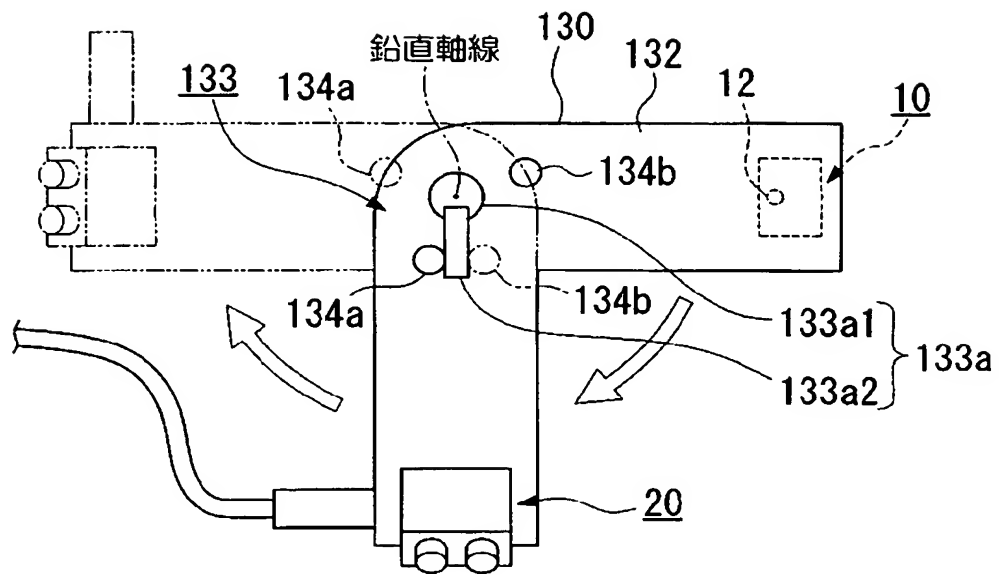
【図 5】



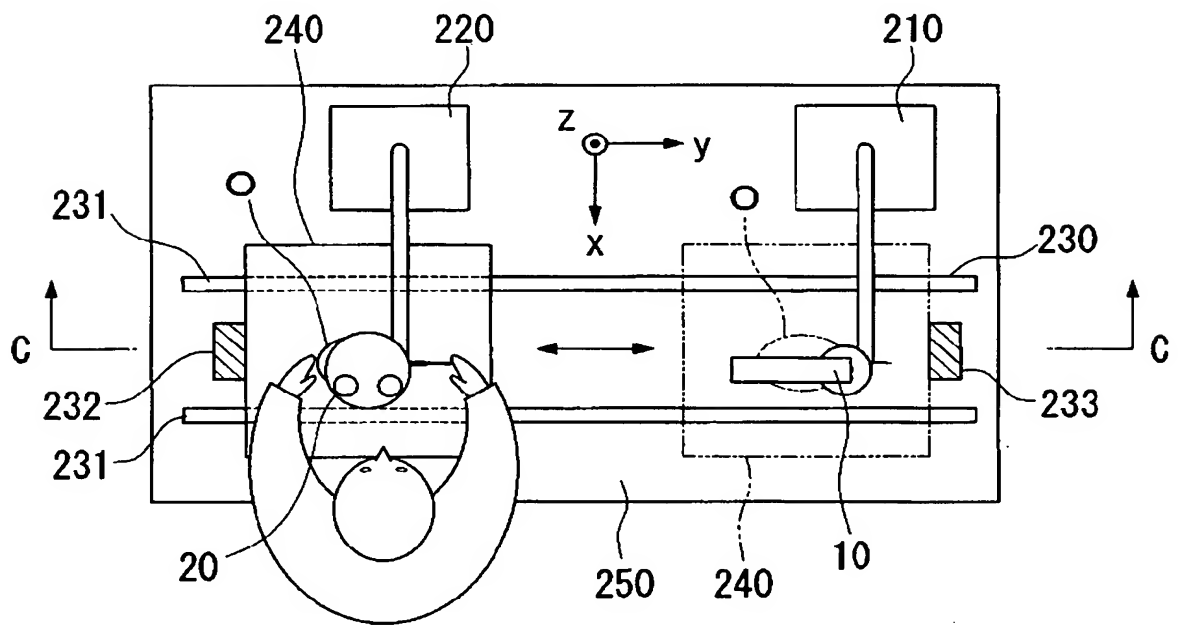
【図 6】



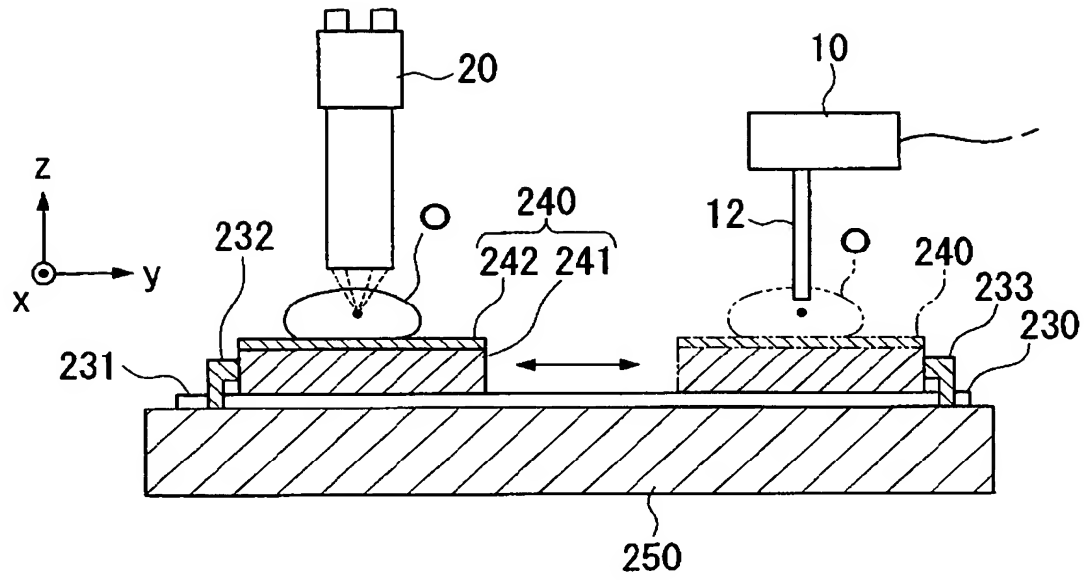
【圖 7】



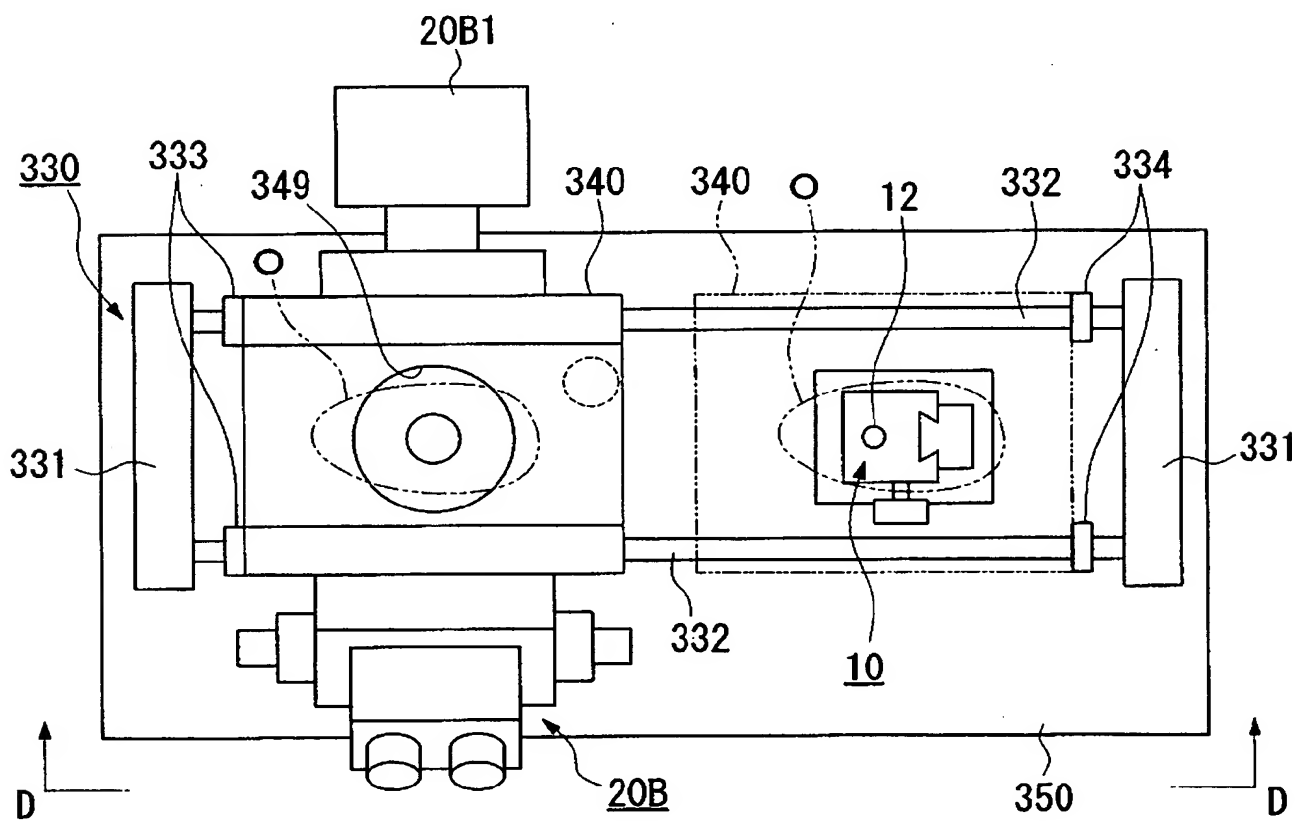
【図 8】



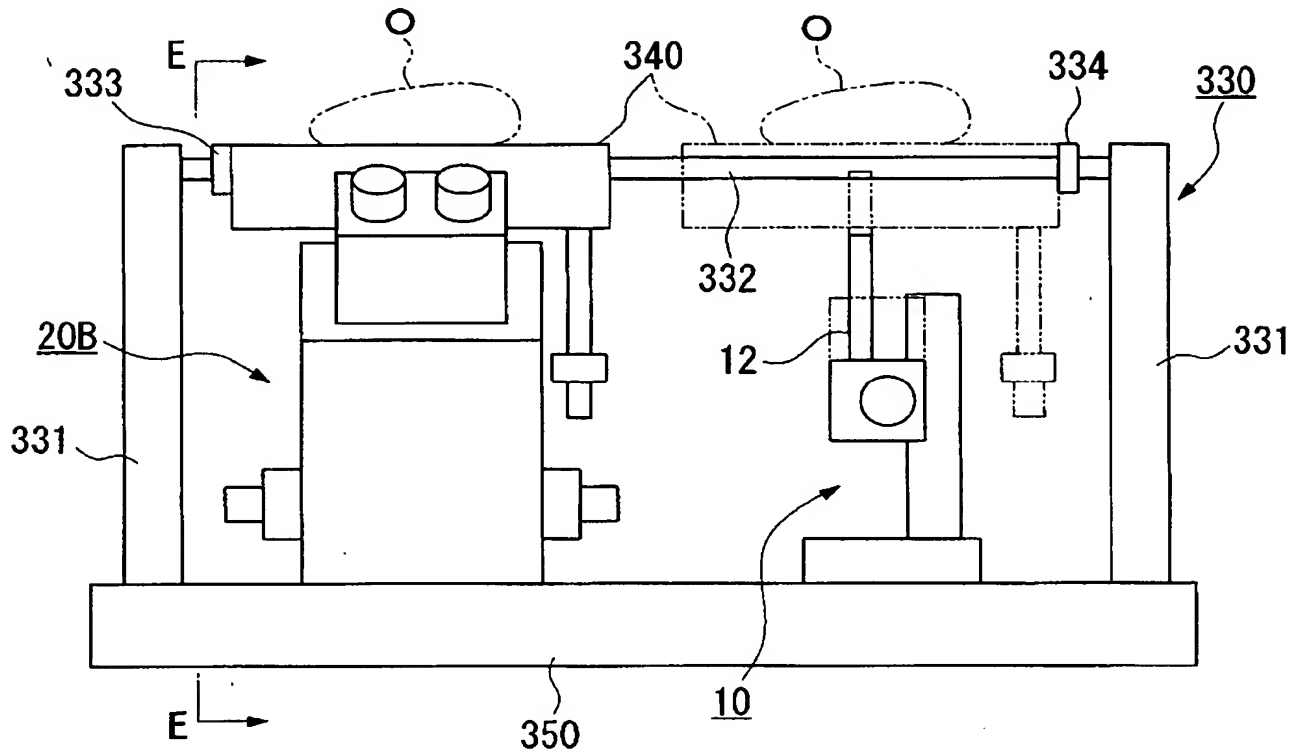
【図 9】



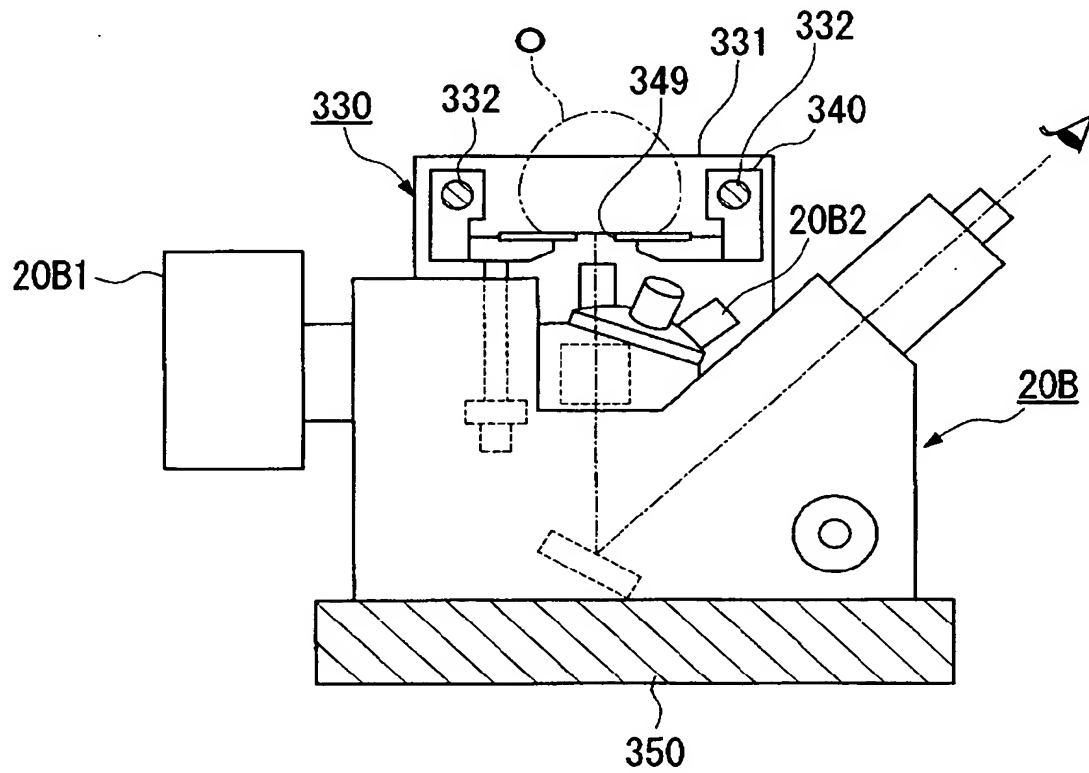
【図 10】



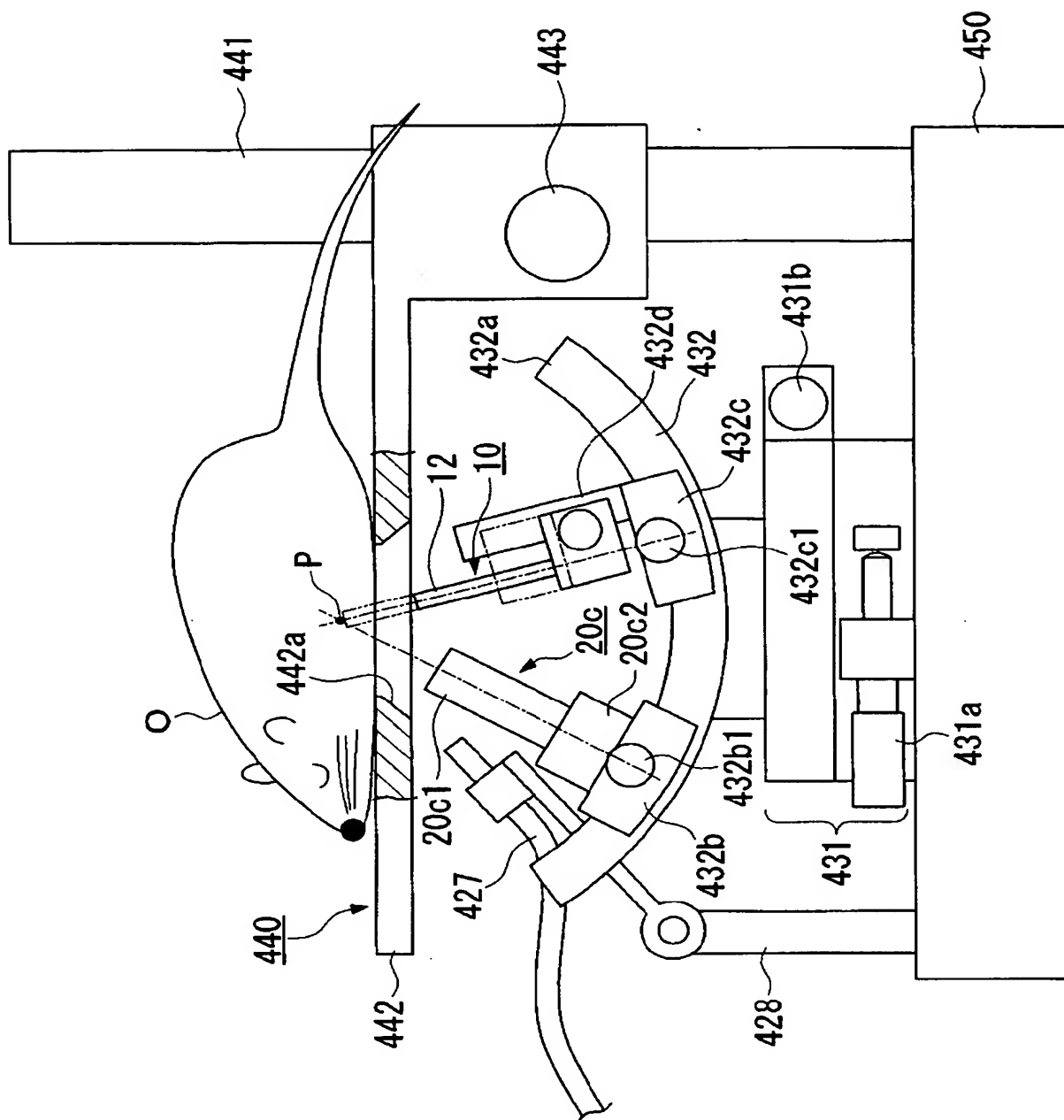
【図 1 1】



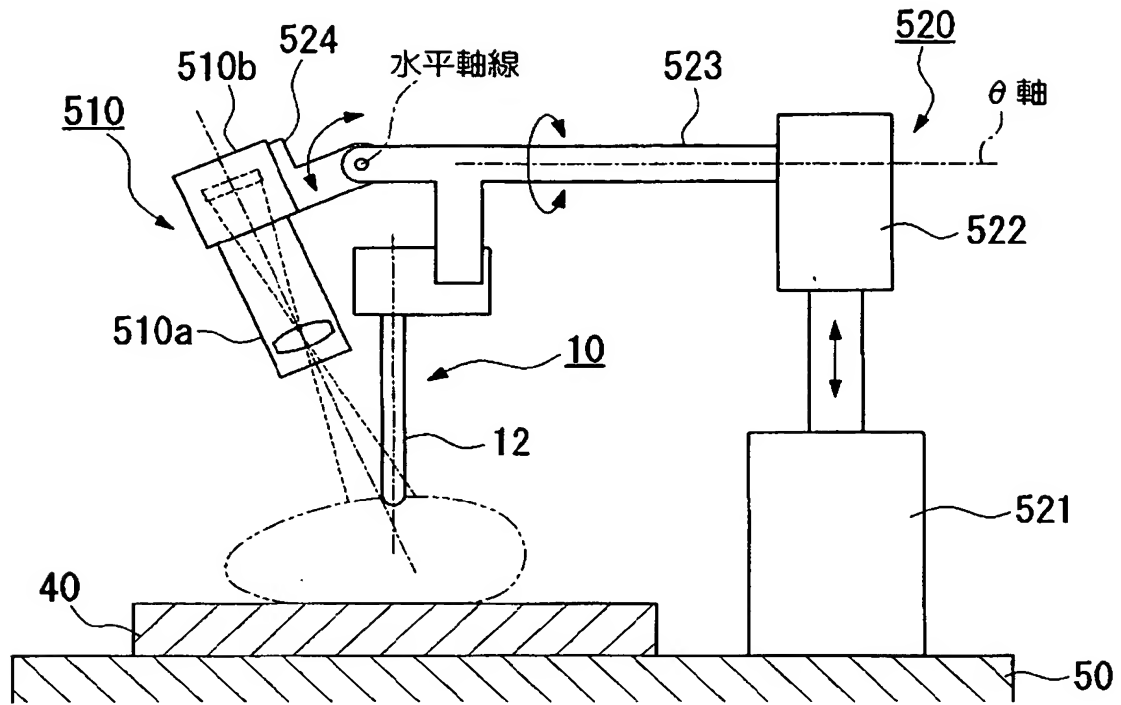
【図 1 2】



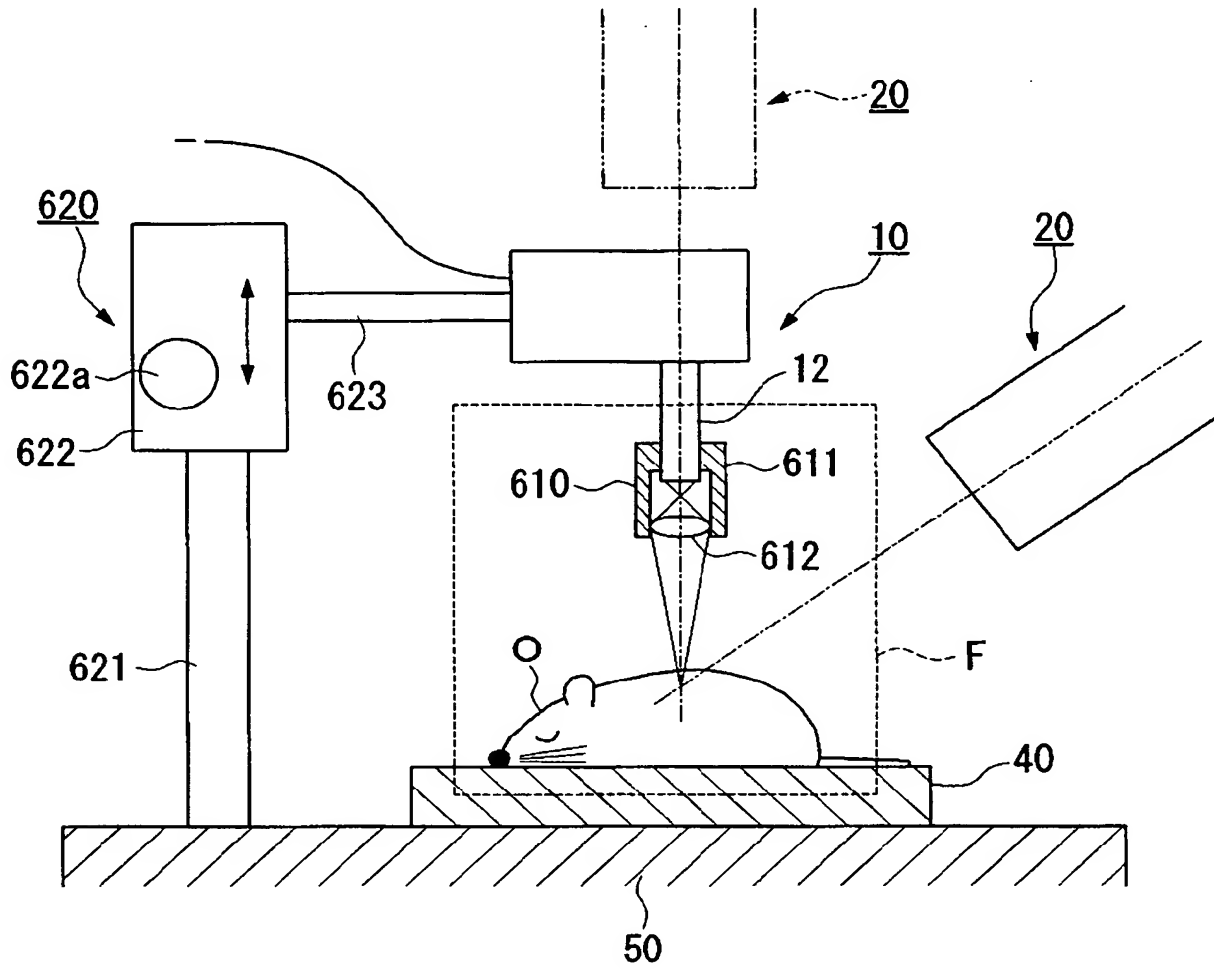
【図 13】



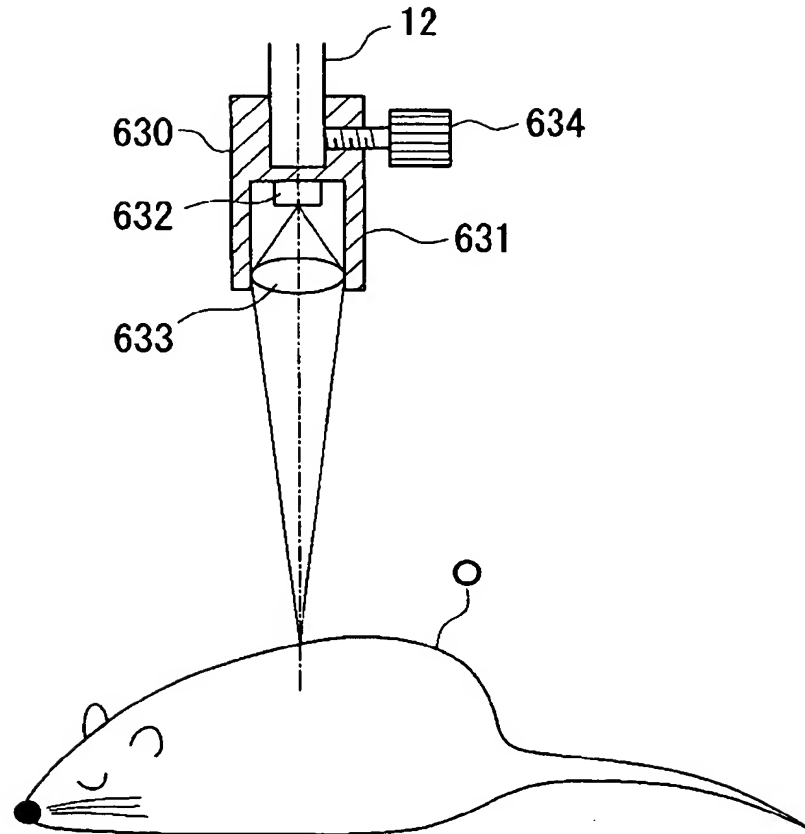
【図 14】



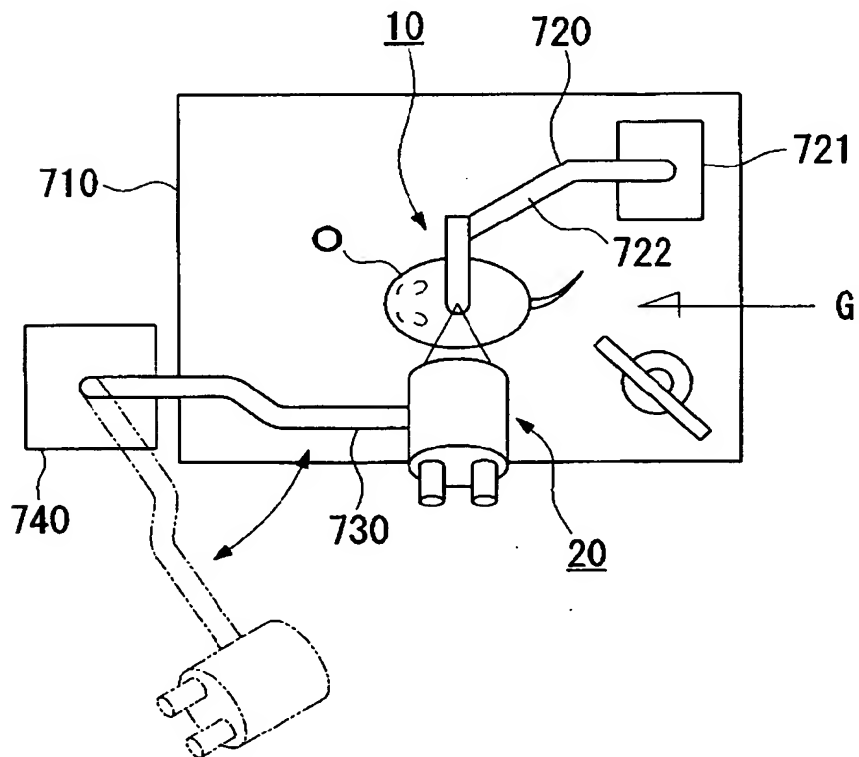
【図 15】



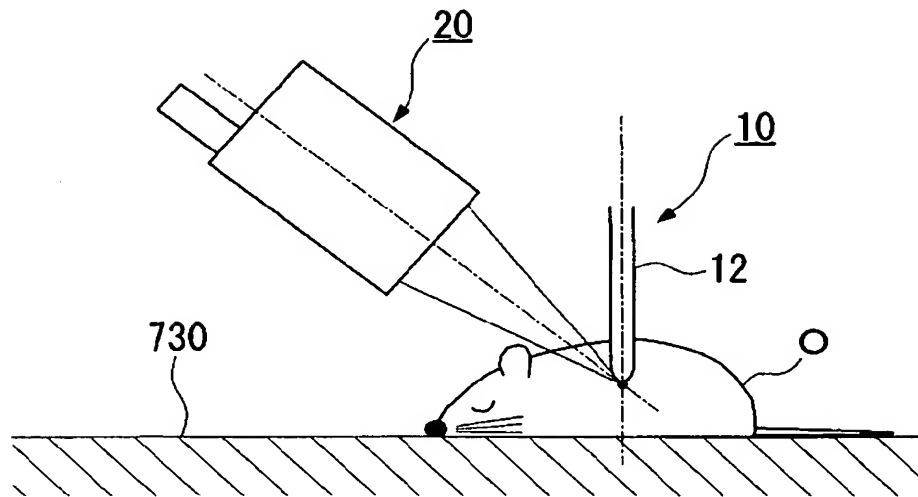
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 相対的に高倍率の光学系を有するプローブ型顕微鏡と低倍率の光学系を有する補助顕微鏡とを用いてマクロ観察からミクロ観察に切り替える際に、所望の観察位置にプローブ型顕微鏡を容易かつ正確に位置決めすることができる顕微鏡観察装置の提供を課題とする。

【解決手段】 プローブ型顕微鏡 1 0 及び実体顕微鏡 2 0 を、試料台 4 0 上方の一方向に沿って移動可能にガイドするガイド機構 3 0 と、プローブ型顕微鏡 1 0 及び実体顕微鏡 2 0 間の光軸間隔を一定に保つ接続部材 3 3 と、実体顕微鏡 2 0 の光軸位置がガイドレール 3 1 の中央位置に一致した場合に実体顕微鏡 2 0 の更なる移動を規制する右ストッパ 3 4 と、プローブ型顕微鏡 1 0 の光軸位置が前記中央位置に一致した場合にプローブ型顕微鏡 1 0 の更なる移動を規制する左ストッパ 3 5 とを備える構成を採用した。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-044606
受付番号	50400277566
書類名	特許願
担当官	鎌田 柁規 8045
作成日	平成16年 3月 3日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000000376
【住所又は居所】	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
【氏名又は名称】	オリンパス株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】	100106909
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	棚井 澄雄

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】	100086379
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高柴 忠夫

特願 2 0 0 4 - 0 4 4 6 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス株式会社